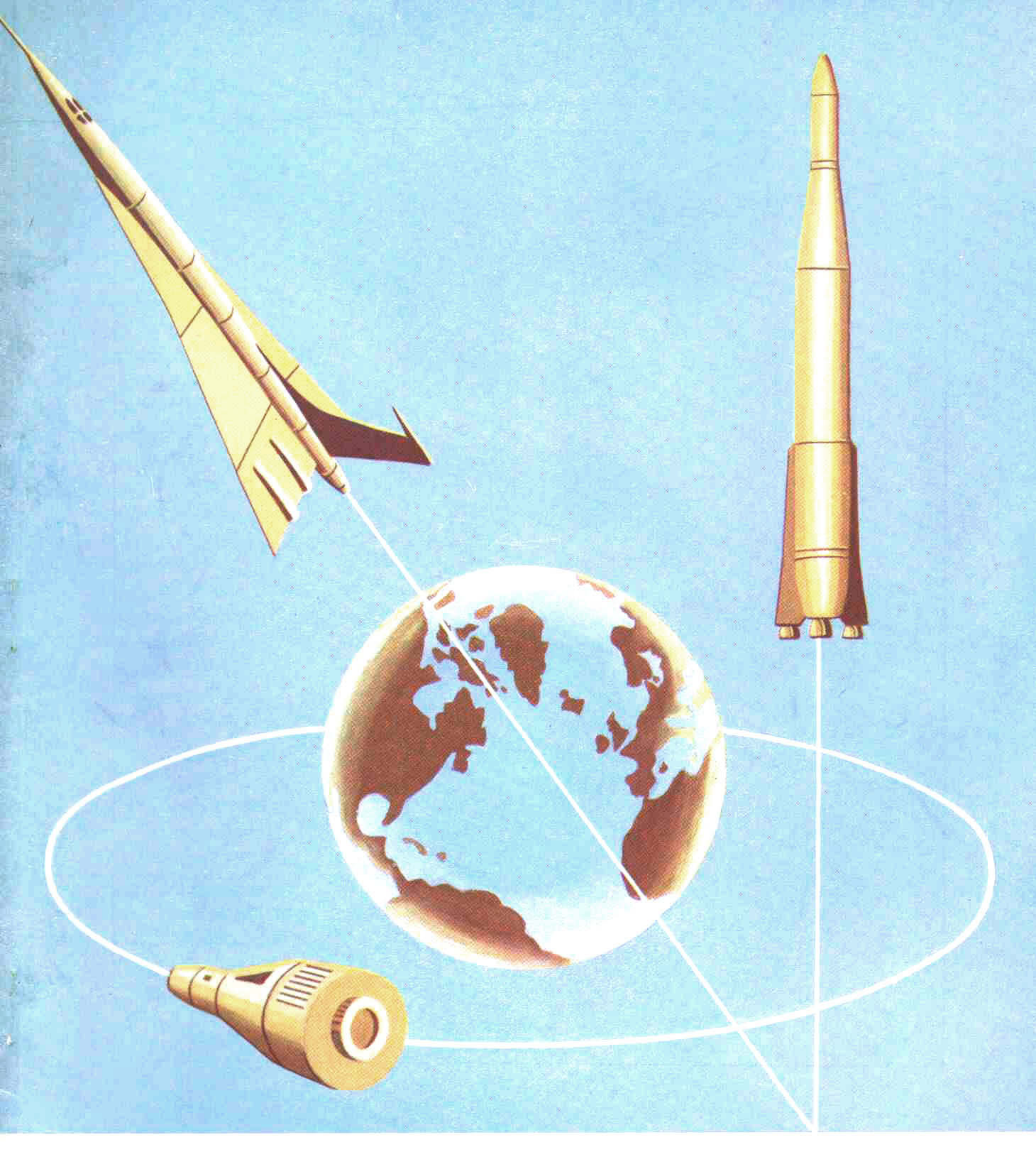


REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXVIII · NUMERO 330
MAYO 1968
Depósito legal: M. - 5.416 - 1960

ección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

SUMARIO

Número corriente	15 pesetas.	Suscripción semestral... ...	90 pesetas.
Número atrasado	25 »	Suscripción anual	180 »

Suscripción extranjero... ... 300 pesetas.

MOSAICO MUNDIAL

Por R. S. P.

La NATO automatiza su defensa.

Fué una especie de intercambio meteorológico. El anticiclón que cubría la Península Ibérica quiso también tomarse sus vacaciones de Semana Santa; se dirigió hacia el nordeste y se asentó en el Mar del Norte. Tras él dejó un rastro borracoso que deslució muchas procesiones, imposibilitó otras e hizo que los que se habían desplazado a Benidorm, Alicante o Gandía vieran repiquetear la lluvia en los cristales del desapacible microapartamento con suelo de baldosas, en el que tenían que aguantar a los niños, mientras envidiaban de todo carazón a los que, por más ocupados o menos ricos, hubieron de quedarse en Madrid, donde, con toda seguridad, habrían vuelto a encender la calefacción.

En contraposición, a las ocho de la mañana del día 9 del pasado mes de abril, cuando medio centenar de periodistas, especializados en temas aeronáuticos, salieron del Hotel Westbury, de Bruselas, y se instalaron en el autobús que iba a llevarles a la inauguración del "Centro de Programación y Entrenamiento" de Glons, lucía en toda Bélgica un sol digno de Campo de Criptana.

Glons es un lugar tranquilo, a unos 85 kilómetros de Bruselas y 15 de Lieja, que pasaría desapercibido si no fuera por las dos antenas de radar que destacan poco, entre los prados, debido a la baja altura que les permite la llanura belga. Pero, ¿qué es eso del "Centro de Programación y Entrenamiento"?

Empezaremos la historia por su principio. Todo comenzó en 1958, a iniciativa del General A. B. Wolff, Comandante en Jefe de las Reales Fuerzas Aéreas Holandesas. Bélgica, Holanda y Alemania Occidental se dieron cuenta de que sus problemas de Defensa Aérea eran comunes y que, por tanto, lo indicado era tratarlos conjuntamente. Por aquellos días, en la NATO, sobraba palabrería, pero se avanzaba poco en la integración y automatización por medio de computadores, del Sistema de Defensa Aérea. Disgustados por tanta parsimonia, los tres países antedichos crearon el IPG, o "Grupo de Planeamiento Internacional", para resolver por sí mismos sus problemas.

Al fin, en 1961, la NATO da a luz el proyecto NADGE (o Infraestructura en Tierra de la Defensa Aérea de la NATO), al que se le estimó un coste máximo de 22.000 millones de pesetas, que ya está bien. Pero, en 1962, al desarrollar el proyecto, se dieron cuenta de que su complejidad podría duplicar, o incluso triplicar esta cantidad. Hubo que trabajar enormemente y hacer múltiples sacrificios para conseguir que el NADGE no rebasara esta cifra y, finalmente, el 28 de diciembre de 1966, se firmaron los contratos.

Pero, ¿cuándo estará terminada esta red NADGE, que se compondrá de 47 estaciones automáticas de Alerta y Control? Esto se preguntaban los tres países creadores del IPG, y la respuesta les era vital, pues se encontraban con una gran flota de aviones F-104-G "Starfighters" próximos a entrar en servicio, y partían de la convicción de que un interceptador de Mach 2 precisa de un sistema automático de Alerta y Control, si no quiere que sus tremendas posibilidades queden seriamente comprometidas.

Premisa, ésta, que parece cierta. Los saltos y exigencias de la técnica crecen por días, y posiblemente no es mayor la diferencia en eficacia entre un sistema automático con calculadores electrónicos y uno semi-automático o manual, que la que existía entre este último y los de la Segunda Guerra Mundial,

a base de observadores de ambos sexos que oteaban el cielo con prismáticos, desde la azotea o campanario más alto del lugar y corrían a dar la alarma por teléfono a unos señores que iban colocando piezas simbólicas sobre el tablero de una mesa, valiéndose de rastrillos de *groupier*.

Mal se concibe el supersónico sin el ordenador electrónico. Una interceptación no es un simple "rendez-vous". El sistema que, en vez de ordenadores, utiliza operadores para el control de las interceptaciones es muy eficaz con aviones subsónicos, pero en cuanto el enemigo se presente en un supersónico claro, de—pongamos—1,2 ó 1,3 de Mach, y haya que utilizar interceptadores de Mach 2, hay que proporcionar a estos últimos una geometría de interceptación, o trayectoria a seguir, que sea correcta desde el primer momento, como lo hace el ordenador; de lo contrario, las correcciones sucesivas, para enmendar los errores iniciales, desembocan necesariamente en la tristemente célebre curva del nadador, o del perro del cazador, y la trayectoria del caza, al llegar al punto de tiro, formaría un ángulo tan grande con la del avión incursor que imposibilitaría el derribo.

Esto lo veían con claridad los tres países del IPG, lo que no vislumbraban era la fecha en que sus F-104 podrían disponer del Sistema Automático NADGE. Entonces pidieron permiso a la NATO (que se lo concedió) para montar, por su cuenta, un Plan de Instalaciones Mínimas", que posteriormente se englobarían dentro del NADGE, el cual las cubriría con su presupuesto. Estas "Instalaciones Mínimas" consisten en cuatro estaciones automáticas de Alerta y Control (CRC), por un valor de 1.800 millones de pesetas.

Dos de estos cuatro CRC se encuentran en la República Federal Alemana (en Brockzetel y Vedem), uno en Holanda (Nieuw Milligen) y uno en Bélgica (Glons). Compartiendo el asentamiento de este último CRC está el Centro de Programación y Entrenamiento, con las siguientes misiones:

1.° Preparar, definir y modificar, en función de la evolución de los problemas de la Defensa Aérea y de los nuevos sistemas de armas que vayan apareciendo, los programas de los ordenadores de los CRC, valiéndose para ello de la experiencia adquirida con los sistemas actualmente en servicio en el mundo occidental (SAGE, Strida, 412-L, etcétera).

2.° Instruir y entrenar a los técnicos alemanes, belgas y holandesas que van a hacerse cargo de los cuatro CRC (programadores, ingenieros, matemáticos, operadores, técnicos, radaristas, etc.).

Se reconoció la necesidad de que estas funciones no las desempeñaran los propios CRC, para no distraerlos de su función operativa, ya que, aunque sus ordenadores tienen una memoria de 48.000 palabras, todas son precisas para las operaciones y, por otra parte, al estar centralizados la programación y el entrenamiento, se unifican los procedimientos y se gana en economía.

La dotación del Centro es de 57 hombres, 22 de los cuales son oficiales, todos ellos especialistas. El Jefe es el Teniente Coronel Legrand, de las Fuerzas Aéreas belgas, y antiguo piloto de F-104, quien depende directamente de un Comité, no permanente, formado por tres Coroneles: uno de las Fuerzas Aéreas alemanas, otro de las holandesas y el tercero de las Fuerzas Aéreas belgas. Existe un Grupo de Programación y otro de Entrenamiento, y en el primero hay una sección llamada de "Documentación y Control", que es la encargada de vigilar que los programas con que se ceban los calculadores de los 4 CRC sean idénticos.

Para diseñar, desarrollar y construir todas estas instalaciones se eligió a una empresa de gran experiencia en esta materia: La Hughes Aircraft Company, de California, que a primeros del pasado mes de abril entregó también, en Japón, un sistema similar de Defensa Aérea controlada por computadores: el BADGE, del cual se dice que reduce en un 90 por 100 el tiempo muerto que se consumía en el sistema antiguo, desde que se identificaba un avión enemigo hasta que reaccionaban los misiles y aviones en tierra. Hughes es también el contratista del "Proyecto Florida", de defensa aérea de Suiza.

Por la mañana del citado día 9 se enseñaron las instalaciones a los periodistas. Queremos recoger aquí un comentario que quizá tenga especial valor por proceder, precisamente, de una persona civil. Uno de los técnicos de la casa Hughes, que contestaba con

toda precisión a cuantas preguntas se le hacían, comentó, posteriormente, en plan amistoso, que lo único que él no alcanzaba a comprender era cómo se enseñaban y se facilitaban toda clase de detalles sobre unas instalaciones y unos equipos que parecía que deberían estar rodeados del máximo secreto. Palabras que suscribimos plenamente, pues ni siquiera se solicitó de los periodistas que exhibieran alguna documentación que acreditara su personalidad.

A las tres de la tarde, el Ministro de Defensa belga, Mr. Poswick, procedía a la inauguración oficial, acompañado por numerosas personalidades, entre las que destacaban los Jefes de los EE. MM. de las Fuerzas Aéreas de Alemania, Bélgica y Holanda, Tenientes Generales Steinhoff, Ceuppens y Wolff, respectivamente. También se podía distinguir entre los asistentes al General Stone, que representaba al Comandante en Jefe de las Fuerzas Aliadas en Europa, y a otra porción de altos jefes de la NATO.

Si la representación militar era brillante, la de la Industria y la Tecnología no se quedaba atrás. Sólo faltaba Mr. Hughes, cosa descontada para quienes hayan oído hablar de este magnate, que no se deja ver de nadie, a quien la última fotografía se la sacaron en 1954, y quien según la revista "Fortune", del pasado mes de mayo, encabeza la lista de millonarios norteamericanos, con un capital que oscila entre los 1.000 y los 1.500 millones de dólares, que traducidos a moneda nuestra viene a suponer la increíble suma de unos 100.000 millones de pesetas.



Enterrada a 22 metros de profundidad, bajo las praderas de Glons, se encuentra la sala principal de uno de los cuatro CRC automáticos, controlados por ordenadores electrónicos, que, en su día, pasarán a formar parte del NADGE.

En la actualidad está comprando Las Vegas, con sus hoteles-casinos, la estación de Televisión y una porción de terreno donde va a construir el mayor aeropuerto del mundo; el aeropuerto supersónico de los años 80, con rampas para vehículos-cohetes de despegue vertical y vías subterráneas de acceso a estos vehículos. "El desierto de Nevada —ha dicho— será la plataforma giratoria de los años 2.000. De él saldrán los americanos para el espacio." Y de hecho, ya ha sido diseñado el hotel que alojará a los futuros viajeros de la Luna. Tendrá 50 pisos, 5.000 habitaciones y su coste será de 150 millones de dólares. "Construiré—ha dicho Hughes— una ciudad hermética, que tendrá campos de golf con aire acondicionado y máquinas electrónicas que calcularán instantáneamente la velocidad y las trayectorias de las bolas." "Quiero—añadió—que todo este proyecto sea el más ambicioso y audaz del siglo XX, que es mi siglo." Y en eso está.

En Glons, sin embargo, se encontraba toda la Plana Mayor de Hughes, encabezada por el vicepresidente de la firma, Dr. N. A. Begovich, quien ha sido el inventor del radar tri-dimensional, que tarda diez segundos en conocer la posición y altura de un centenar de aviones, en vez de los treinta minutos que tardaba el radar clásico, con pantalla panorámica y determinador de alturas.

La sala principal de operaciones de Glons, con sus consolas y sus tableros automáticos de situación, así como la sala en la que están los ordenadores y donde se efectúa la propagación, están enterradas a 22 metros de profundidad, y algunos de los servicios auxiliares a 50 metros. Se hicieron, ante las autoridades, algunas interceptaciones simuladas. Los ordenadores son capaces de efectuar 250.000 operaciones por segundo.

La pantalla panorámica, que barre el cielo sin interrupción y cuyo alcance no quisieron divulgar (en nuestra opinión, quizá porque se trata de un material más bien antiguo, que será reemplazado por el radar tridimensional a principios de los años 70), envía los ecos que recibe a un "extractor-video" que elimina las señales erróneas o inútiles y transforma las que quedan en datos digitales comprensibles para el calculador. Este analiza dichos datos y determina las trayectorias que inmediatamente aparecen en las pantallas PPI, donde, en vez de surgir los ecos en bruto, lo hacen con una simbología superpuesta: si el eco corresponde a un avión amigo, aparece enmarcado por un círculo; si a un avión sin identificar, por un rombo, y si el eco está encerrado dentro de un triángulo, significa que se trata de un avión enemigo. Además del símbolo aparece en la pantalla el vector de la velocidad en magnitud y dirección. Este proceso es semiautomático, ya que previamente hay que colocar en el calculador los planes de vuelo. Para cada trayectoria, el calculador da —con su orden de prioridad— la lista de medios de interceptación disponibles y, en caso de que el director del CRC decida que despegue un F-04, el calculador le dirige, le dicta todas las maniobras a efectuar y en la pantalla PPI aparece dibujada toda la geometría de interceptación que se va a seguir. Esta geometría corresponde a la solución correcta a la necesaria fórmula de compromiso a que hay que llegar entre el tiempo mínimo para la interceptación y el consumo de cumbustible. Todo ello a la velocidad de la luz, o sea, prácticamente, en forma instantánea. Este Sistema puede llevar también perfectamente el control del tráfico aéreo civil.

En el momento en que el Ministro belga de Defensa apretaba el botón que ponía en marcha los calculadores, empezaba a funcionar el primer elemento del tan ansiado Sistema NADGE. Aún pasará mucho tiempo hasta que entren en servicio los 47 CRC que se extenderán desde el norte de Noruega hasta Turquía. Cuando fué proyectada esta línea de defensa, nadie dudó de que garantizaría la seguridad de Europa. Hoy, sin embargo, cuando al Mediterráneo apenas si puede llamársele ya "el mar latino" y es posible que pronto haya quien le llame "el mar eslavo", no parece que esta barrera electrónica defienda gran cosa, si no se la complementa con otra similar que cubra los países del Sur de Europa. La nación que quedara al margen de este esfuerzo podría estar expuesta a que un eventual agresor sintiera la tentación irresistible de utilizar tan franqueable portillo trasero para el allanamiento de la Europa Occidental.

REVISTA DE AERONAUTICA
Y ASTRONAUTICA

Un esquema de guerra asimétrica en territorios desérticos

Por FELIPE GALARZA SANCHEZ
General de Aviación (S. V.)

Primer premio (Tema A) en el XXIV Concurso de Artículos «Nuestra Señora de Loreto.

Introducción.

El progreso técnico parece, en los momentos actuales, impulsado con velocidad creciente por un motor alimentado por la propia técnica, sin que pueda predecirse su detención por falta de combustible, ya que él mismo lo fabrica con exceso. En los países de alto nivel de desarrollo, equipos de investigación básica trabajan en sus laboratorios esforzándose en comprender mejor la Naturaleza. Tras ellos, universitarios y técnicos adaptan los descubrimientos a la vida común, extrayéndoles cuanto tienen de utilidad práctica. Hombres de empresa invierten su capital en la fabricación de nuevos productos, modifican los que fabrican o utilizan nuevas técnicas de producción como consecuencia de los hechos descubiertos, lo que les proporciona mayor margen de beneficios. Las empresas pueden entonces ampliar los campos de investigación y costear sus gastos, bien a través de la Administración que recauda los impuestos, bien mediante subvenciones directas a Centros de investigación y de enseñanza.

Como resultado de este proceso, llamado por los anglo-sajones *Cross-Fertilization*, es decir, como fruto de fertilidad que en cada campo (investigatorio, técnico, económico, etcétera) produce el polen procedente de otro campo, las sociedades de los países altamente desarrollados, arrastradas por la espiral, se disparan a velocidades crecientes hacia niveles de vida y objetivos más cercanos a la imaginación de un autor de novelas de "ciencia-ficción" que al común pensar del ciudadano medio.

Según Servan-Schreiber (Le Defi Americain), el Hudson Institute ha previsto para los Estados Unidos, en un plazo de treinta años, rentas "per cápita" de siete mil dólares; semanas laborales de 28 horas; 218 días de ocio y sólo 147 de trabajo al año; empleo generalizado de la cibernética en la industria; extraordinario desarrollo de los medios y sistemas de cultura e información basados en el empleo de ordenadores electrónicos; orientación de las principales actividades económicas hacia un sector avanzado de los servicios (investigaciones desinteresadas, fundaciones y organizaciones no lucrativas, etc.), una vez saturados los sectores agrícola, industrial y de servicios primarios; anulación práctica de las distancias debidas al fabuloso desarrollo de las vías y medios de comunicación. En fin, un dominio sobre la Naturaleza y la vida cien veces mayor que el que en la actualidad nos parece tan adelantado.

Tan rápida evolución incrementa todos los

días la ya enorme diferencia de medios y nivel de vida existente entre los países subdesarrollados y los que se encuentran en la vanguardia de la industria y la investigación.

En su vertiente militar las diferencias son tan considerables que, junto a países que disponen de poco más que las uñas y los dientes de sus habitantes como medios de defensa, hay otros que, según cifras seguramente ya superadas, pueden "entregar" el equivalente de siete toneladas de trinitrotolueno a cada habitante del planeta.

Resistir la voluntad de los poderosos parecía a primera vista suicida y así lo anunciaron los interesados, insistentemente, a todos los vientos. Sin embargo, poco a poco, se ha ido viendo que la monstruosa herramienta forjada por aquellos, era excesivamente grande para ser empleada en los conflictos que se fueron planteando en diversas partes del mundo.

A la fantástica y deshumanizada guerra de "apriete Vd. el botón" la realidad ha opuesto otro tipo de guerra, pasional y sangrienta, la guerra irregular, que no desdeña los medios más elementales para hacerla y que, con recursos siempre escasos, ha sido capaz de poner en jaque los ejércitos mejor armados.

Esta situación paradójica ha conducido a que las opiniones ocupen posiciones extremas. Unos depositan su confianza en la técnica más avanzada y culpan a la política y otras artes de sus evidentes fracasos; otros creen que la técnica es inútil, fiándolo todo a la improvisación.

Objetivamente considerado, el problema no reside en si la técnica sirve o no sirve, sino en encontrar la técnica apropiada a cada situación, resultando a veces que, la mejor, no es la avanzada e inaccesible de las superpotencias sino otra, más sencilla, al alcance de la mayor parte de las naciones.

Este artículo tiene por objeto bosquejar una solución, aplicable a la resolución de un conflicto irregular en territorios desérticos, basada en la utilización ponderada de la técnica y de sus medios.

La guerra irregular.

La guerra irregular tiene grandes limitaciones, a pesar de su éxito en diversas partes del mundo. En primer lugar el guerrillero, como combatiente, es inferior al soldado regular por la superioridad del armamento de este último. En segundo lugar el reclutamiento de uno y otro bando se hace en condiciones desiguales, favorable al Ejército regular, que resultará siempre más numeroso. En tercer lugar la instrucción y la disciplina del Ejército regular hacen esta organización superior a la guerrilla. Todo induce a creer que si una guerrilla y una patrulla de análogos efectivos se encuentran en condiciones semejantes la victoria se inclinaría del lado de las fuerzas organizadas regularmente. Si, a pesar de lo dicho, se calcula que son necesarios diez soldados por cada guerrillero activo, ello es debido a la imposibilidad de llegar a encuentros como el señalado por la rápida desaparición de las fuerzas irregulares después de la acción. La diseminación del Ejército regular, a fin de tener siempre algunas fuerzas disponibles en las proximidades del lugar elegido por el enemigo para la agresión, es lo que obliga a multiplicar sus efectivos.

Las fuerzas irregulares, por sí solas, no son capaces de derrotar a un Ejército equivalente y por tanto, nunca lograrían derrocar un gobierno por incómodamente asentado que se encontrara en el poder. Normalmente, para lograr este objetivo, el mando irregular trata de desgajar porciones del territorio, alejadas del gobierno central, con el fin de organizar en ellas fuerzas combatientes que, en una segunda fase, transformen la guerra irregular y asimétrica en convencional simétrica, para poder batir las fuerzas armadas que defienden al gobierno y derribar éste.

Si la primera fase de la guerra se prolonga durante largo tiempo, su asimetría puede llegar a producir peligrosas crisis económicas que se manifestarán primeramente en el bando que emplea el Ejército regular, ya que el sostenimiento de estas fuerzas es considerablemente más costoso que el de las irregulares, no sólo por el diferente costo del armamento que unos y otros utilizan, sino, también, por que, como se ha dicho anteriormente, los efectivos de uno y otro bando han de ser muy desiguales.

La mesura económica reviste en la guerra irregular singular importancia, pues el país que la sufre y hace frente, ha de continuar su desenvolvimiento normal sin que se encuentren justificados los sacrificios habitua-

les en las guerras declaradas. La técnica a emplear para resolver el conflicto y el material con que llevarla a cabo, habrán de satisfacer rigurosamente la condición de hacer mínima la relación coste/eficacia, huyendo de excesos y defectos en materiales y técnicas igualmente encarecedoras del presupuesto. Si no se actúa así y medidas económicas inoportunas extienden por el país el descontento, la propaganda enemiga y presiones de todo género producirían tensiones y transtornos que multiplicarían los efectos de la guerra irregular, aniquilando la voluntad de la resistencia.

Otra limitación de las guerras irregulares la constituye la necesidad de apoyo exterior tanto material como ideológico. El apoyo material requiere, a su vez, la existencia de una frontera permeable a través de la cual pueda realizarse el suministro de armas. El apoyo ideológico sostiene la moral del combatiente, le ayuda a soportar las visicitudes de una vida incómoda y azarosa y contribuye a que el medio donde se desenvuelve le proteja, ya que dicha ideología recogerá gran parte de las aspiraciones populares insatisfechas. A este respecto, es de la mayor importancia valorar la potencia de los países que existen detrás de toda guerra irregular para tenerla presente al enjuiciar el problema militar que la guerra irregular presenta. Es de todo punto necesario que el país que se disponga a hacer frente a una situación de guerra irregular mediante el empleo de un Ejército regularmente organizado, mantenga en reserva los efectivos suficientes para disuadir de la "escalada" al país o países que apoyen al bando irregular. La "escalada" no es un medio de terminar el conflicto, sino de ampliarlo con grandes complicaciones y azares y, en todo caso, es imprescindible tenerla prevista.

La tercera limitación de la guerra irregular es la necesidad de contar con el apoyo de la población civil de la región donde se realizan sus actividades, pues sin dicho apoyo no sería posible la concentración de fuerzas, previa a la operación, sin ser advertida, ni la dilución y desaparición posterior a fin de que la reacción enemiga caiga en el vacío.

La guerra irregular en territorios desérticos.

Si examinamos las posibilidades de la guerra irregular en el desierto, advertiremos que es de difícil ejecución. No es posible transformarla en guerra regular, pues, aunque se lleguen a controlar amplias zonas del territorio, la escasez de población y de recursos impide su utilización como bases eficientes de partida. El apoyo exterior ha de verse limitado por la escasez de población y por tanto, por el escaso número de partidas que puedan organizarse y, por la misma razón, el apoyo de los habitantes será escaso y puede hacerse nulo mediante un control riguroso que la casi inexistente población facilita.

Tres son, en cambio, los factores favorables: la habitual extensión y carencia de vías de comunicación que dificultan el control de estos territorios; las fronteras siguiendo generalmente meridianos o paralelos sin ningún accidente geográfico que sirva de apoyo y las torpezas y errores que, en un ambiente desconocido y hostil, pueda cometer un ejército regular.

Examinemos ahora las posibilidades de este último bando y, puesto que la lucha contra las guerrillas es una operación eminentemente terrestre, pasemos revista primero a las posibilidades con que cuenta el Ejército de Tierra para hacerlas frente.

La minuciosidad con que las fuerzas terrestres reconocen y exploran el terreno garantizan la veracidad de sus informes en un grado que ningún otro medio puede alcanzar. Además, las fuerzas de tierra, son las únicas capaces de resolver de manera definitiva un encuentro con las partidas enemigas y son igualmente insustituibles para capturar prisioneros, armas, etc.

Veamos ahora cómo utilizar tan buenas cualidades. En principio se puede tratar de impermeabilizar la frontera a través de la cual se infiltran partidas y armas, mediante el establecimiento de puestos fronterizos guarnecidos. La considerable extensión de estas líneas, generalmente sin accidentes naturales sobre los que apoyarse, exigiría gran cantidad de fuerzas y su situación cercana a las bases de partida y abastecimiento enemigas brindaría la ocasión de organizar golpes de mano y, después, ampararse con el botín tras la frontera sin dar tiempo para reaccionar en fuerza. Por otra parte, el suministro de tal línea de puestos exigiría medios muy considerables y las columnas de abastecimientos serían objetivo fácil y rentable para cualquier partida infiltrada.

Otro sistema podría consistir en mantener el territorio bajo vigilancia terrestre. Patrullas motorizadas, lo suficientemente fuertes para hacer frente a las partidas irregulares, podrían recorrer incesantemente el territorio en busca del enemigo, pero la probabilidad de encuentro con él sería pequeña, de forma que habría que recurrir a multiplicar su número si se quiere conseguir que el castigo infligido en los encuentros desanime al enemigo. Además, desconociendo con anticipación la entidad de la partida con que pueda tropezarse, se tendería a fortalecer las patrullas para cubrir la eventualidad de un encuentro con fuerzas relativamente importantes. Ambas tendencias encarecen el sistema, ya de por sí costoso. Por otra parte, no sería de extrañar que la falta de encuentros con un enemigo invisible terminase desmoralizando las patrullas, cansadas de tanto trabajo infructuoso. El sistema es, por tanto, malo y caro.

Vemos que, a pesar de lo poco apto que es el terreno para la guerra irregular, las soluciones terrestre no son fáciles de llevar a cabo, exigen considerables medios y sería de prever muy escaso rendimiento.

Desde un punto de vista aéreo, las soluciones parecen más asequibles. Las grandes extensiones no son obstáculos para la aviación, antes diría que la una se ha hecho para las otras. La observación aérea se encuentra favorecida por la ausencia de vegetación alta que hace imposible la ocultación del medio de transporte (camión o camello) indispensable. Si bien el observador de aeroplano nunca dice: "no hay ...", sino "no he visto ...", en ningún otro lugar puede, con más razón, admitirse el "no he visto", como sinónimo de "no hay". Además, la aviación es capaz de fijar al suelo a un enemigo descubierto, y si las circunstancias son favorables, incluso destruirle. También es capaz de transportar rápidamente, a distancias considerables, cantidades discretas de fuerzas dotadas de armamento ligero que puede ser suplementado por el fuego de las armas aéreas, aumentando considerablemente su potencia.

Frente a estos factores positivos, la aviación tiene una servidumbre: necesita una base, relativamente segura, donde pueda abastecer y mantener el material.

Resumiendo estas ideas vemos: la necesidad de alejar las fuerzas regulares de la frontera para evitar golpes de mano desde el otro lado de ella; la imposibilidad de vigilar el territorio mediante patrullas terrestres, a pesar de su bondad intrínseca, por caro y poco eficaz; la adecuación de la observación aérea para esta misión de vigilancia; la posibilidad de traslado por vía aérea de la fuerza apropiada al lugar donde se encuentre el enemigo y el incremento de fuego que las armas aéreas pueden proporcionar a las fuerzas terrestres.

Acoplar de manera apropiada las peculiaridades de cada Ejército de forma que cada uno desarrolle sus buenas cualidades llenando los huecos que dejen las limitaciones del otro, no parece tarea difícil. Para la exploración lejana y extensa la aviación reúne las mejores características, aunque su precisión sea menor. Localizado el enemigo, su evaluación permitirá dosificar acertadamente la fuerza a emplear. El transporte aéreo colocará en el lugar adecuado las tropas precisas, y éstas se encontrarán descansadas y frescas al iniciarse la acción. El apoyo aéreo por el fuego reforzará el terrestre, evitando bajas propias y desmoralizando al enemigo.

Operaciones de esta naturaleza pueden montarse desde una Base, guarnecida y defendida por fuerzas terrestres, que incluya un aeródromo, alejada de la frontera lo suficientemente para evitar cualquier sorpresa, de forma que el espacio entre ésta y aquélla pueda ser vigilado por la aviación. La vigilancia cercana estaría encomendada a fuerzas motorizadas que aumentarían la seguridad en las inmediaciones de la Base. El núcleo de la guarnición terrestre lo constituirían las fuerzas necesarias para la defensa cercana de la Base, más las apropiadas para ser trasladadas rápidamente al lugar donde el enemigo fuese descubierto.

El material aéreo.

Las fuerzas aéreas constituirían una Agrupación Aérea Ligera formada por unidades de reconocimiento, de ataque y de transporte ligero. Estudiemos sus características.

El avión de reconocimiento ha de barrer amplias zonas de terreno, lo que obliga a emplearlo de forma numerosa y simultánea. El número de aviones requeridos, unido a las limitaciones de mantenimiento propias de una base avanzada, descarta el avión de gran

autonomía. Ha de ser biplaza para que un observador con gemelos vigile constantemente el suelo, mientras el otro dedica su atención a la navegación. Ha de tener buena visibilidad hacia abajo, lo que exige ala alta. Ha de ser de reducido consumo, especialmente en vuelo bajo, lo que elimina al avión reactor. Ha de tener dos motores para hacerlo poco vulnerable al fuego terrestre, al que seguramente se verá expuesto.

Para fijar ideas tomemos uno de los aviones actualmente en servicio que reúna estas condiciones: El Dornier DO. 28, dotado de dos motores de 290 HP. (la versión monomotor de este avión la realiza CASA, con el nombre de C. 127). Su velocidad económica, al nivel del mar, es de unos 220 Km/h., y su radio de acción llega a los 1.680 Km. Si disminuímos de dicha cantidad una hora de vuelo para la seguridad de la maniobra de toma de tierra y 200 Km. para el viaje al punto inicial de vigilancia y regreso a la Base, una vez terminada la misión, quedan unos 1.200 Km. para dedicarlos a recorrer la zona sometida a reconocimiento, lo que da a este avión unas posibilidades de 600 Km. de patrulla a lo largo de la frontera. Cuatro aviones espaciados, según la visibilidad del día, entre dos y cuatro kilómetros, podrían barrer una franja entre 16 y 32 Km. de ancha en un vuelo de ida y vuelta. Dado que la velocidad de marcha por tierra, fuera de pista, difícilmente supera los 30 Km. diarios, una sola patrulla sería suficiente para establecer una franja de seguridad aceptable, aun en casos de visibilidad reducida, a lo largo de 300 Km. de frontera en dos vuelos de ida y vuelta. Como desde una Base se pueden atender 300 Km. a la derecha y otros tantos a la izquierda de la normal a la línea fronteriza, en total, desde un solo aeródromo, podrían ser vigilados 600 Km. con dos patrullas de cuatro aviones, como puede verse en la figura núm. 1. La realización de un barrido a primera hora del día y otro a última hora de la tarde aumentaría, naturalmente, la seguridad.

Un tipo de avión como el DO. 28 podría llevar, en cierta medida, ametralladoras, cohetes, señaladores de humo o bombas contra personal, además de algún blindaje contra proyectiles de fusil, pues su capacidad de carga podría utilizarse para ello, pero los aviones de ala alta no suelen ser manejables y no constituyen el tipo de avión más adecuado para realizar ataques rasantes, forma de ataque que, en general, será la más apropiada a la escasa entidad de los objetivos a

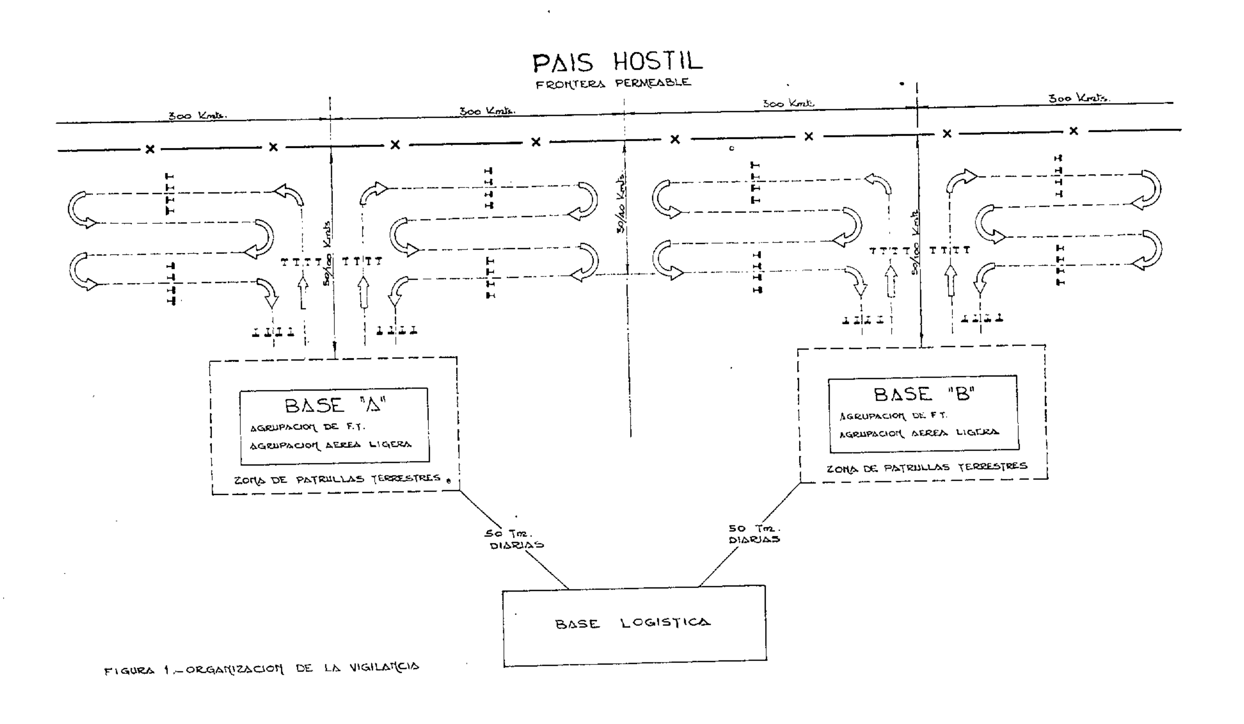


FIGURA 1.—ORGANIZACION DE LA VIGILANCIA

batir. Es, pues, importante contar con un avión capaz de realizar este tipo de misiones con éxito. No es necesario recurrir al cazabombardero clásico, ya que hay que descartar la presencia de enemigo aéreo en la zona, lo que facilita la elección de un avión de fácil mantenimiento. Un avión resistente y probado como el T-6 podría solucionar el problema, a pesar de su no excesiva autonomía y su reducida capacidad para montar armamento. Superior a éste en velocidad, y más seguro por bimotor, se encuentran los reactores ligeros tipo Saeta, aunque, por otra parte, la carga y la permanencia sobre el objetivo serían aún más escasas. El F-5A reúne mejores cualidades, pero necesita pistas más largas y es de más complicado mantenimiento.

Sin duda, el mejor transporte de tropas para operaciones como las que estamos estudiando es el helicóptero. Su principal ventaja reside en la facilidad de recogida para el transporte de regreso de las tropas y material que, previamente, hubiera dejado en tierra agrupadas y dispuestas para intervenir en la operación. Los helicópteros de capacidad media son los más apropiados para estas operaciones en las que no tienen que intervenir efectivos considerables. El Sikorsky S-61R (versión transporte del que nuestras Fuerzas Navales emplean para la lucha antisubmarina), por ejemplo, es capaz de transportar 25 hombres, con su equipo, a una velocidad de 240 Km/h., a lo largo de 780 kilómetros.

Sin embargo, la idoneidad del helicóptero no descarta la posibilidad de empleo de otros medios. Normalmente será posible lanzar paracaidistas en el lugar de la acción, los cuales, una vez terminada su misión, prepararían una pista de emergencia cercana que permitiera la toma de tierra de los aviones encargados de recogerlos; dadas las características del terreno la labor se reduciría, en la mayor parte de los casos, a despejar de piedras y matas una banda de 600 u 800 metros de largo por 20 de ancha. Con tácticas de esta naturaleza sería posible emplear aviones de transporte tipo DC-3, o JU-52, si no se dispone de un avión de asalto más moderno.

Organización operativa y logística.

Una Base operativa podría ser mantenida por cuatro o cinco mil hombres, de los que una quinta parte pertenecerían a las Fuerzas Aéreas y el resto a las Terrestres. Estos últimos permitirían guarnecer una zona de unos dos o tres kilómetros de diámetro y mantener una reserva para ser transportada a cualquier lugar del territorio vigilado desde dicha Base. Los efectivos aéreos serían del orden de un Escuadrón de Reconocimiento, con 16 aviones, un Escuadrón de Ataque con otros tantos Saetas o T-6, o la mitad de F-5A, y un tercer Escuadrón de Transporte con seis helicópteros medios o transportes ligeros. Tanto las cifras anteriores como las que siguen a continuación se refieren a aviones operativos.

La capacidad operativa diaria de este conjunto se cifra así:

Capacidad de Reconocimiento.

Con 16 Dornier DO. 28	2 × 20.000 Km².

Capacidad de Ataque.

A 300 Km. de la Base.

Con 16 T-6	3.600 Kg. de de bombas o cohetes. 6.000 disparos de ametralladora. 30 minutos sobre el objetivo, de ellos. 5 minutos a potencia militar.
Con 16 HA-200F «Saeta» ... ... (Datos no homologados.)	3.100 Kg. de bombas o cohetes. 6.000 disparos de ametralladora. 5 minutos sobre el objetivo, a potencia militar.
Con 8 F-5A ...	5.500 Kg. de bombas o cohetes. 4.400 disparos de 20 mm. 30 minutos sobre el objetivo, de ellos. 5 minutos a potencia militar.

Capacidad de Transporte.

A 300 Km. de la base.

Con 6 Sikorsky S-61R	150 combatientes.
Con 6 JU-52 ...	72 combatientes.
Con 6 DC-3	132 combatientes.

Durante cortos períodos estas capacidades pueden ser multiplicadas por dos.

En líneas generales, el mantenimiento de una Base requeriría el transporte normal diario de los siguientes abastecimientos:

	Tm. día
Intendencia.—Subsistencias y Vestuario, etc. ...	19,5
Artillería.—Armamento y municiones de tierra.	1,8
Ingenieros.—Transmisiones y Reposición Material	1,8
Automóviles.—Mantenimiento	0,8
Sanidad.—Abastecimiento y Reposición	0,7
Aviación.—Mantenimiento y Municionamiento.	4,4
Total	29,0

A esta cantidad habría que añadir el combustible, esencialmente variable en función del material empleado. En el supuesto de un uso completo de la capacidad diaria de reconocimiento y 1/3 de la capacidad de combate y transporte, la cifra oscila entre un mínimo de 14 Tm. (con el DO. 28, el T-6 y el DC-3) y un máximo de 21 Tm. (con el DO. 28, el HA-200E "Saeta" y el Sikorsky S-61 R), a las que habría que añadir 5 Tm. más para el Ejército de Tierra.

El total de los transportes se elevaría a unas 50 Tm. diarias, lo que si bien no escapa a las posibilidades del transporte aéreo (dicha cifra representa la carga de 8 DC-4), encarecería el sostenimiento de la Base de forma considerable. Es por tanto muy conveniente que, normalmente, el suministro se realice por vía terrestre o marítima, teniendo previsto el aéreo para momentos de crisis. Esta circunstancia obrará primordialmente en la elección del emplazamiento de las Bases.

Limitaciones de espacio me obligan a subrayar nada más la importancia que tendría la realización de un plan conjunto de instrucción y, por las mismas razones, apunto solamente la necesidad de una red de ayudas a la navegación en frecuencias medias o bajas para que pueda ser utilizada en vuelo a escasa altura. Radiofaros "Consol" convenientemente situados, complementados con radiogoniómetros y radiofaros en las Bases podrían formar una red adecuada si son apoyados con medidas de señalización como humos, colorantes, lanzamiento de radio-balizas automáticas indicadoras de rutas o de objetivos, etc.

Organización del Mando.

El problema de la Organización del Mando podría acometerse como indica la figura número 2. El Mando Supremo tendría a su disposición las fuerzas de disuasión encargadas de impedir la escalada de la guerra. Estas fuerzas pueden estacionarse fuera de la zona afectada por las operaciones y en muchas ocasiones el hacerlo así será lo más conveniente. Obran por su presencia, y cuánto

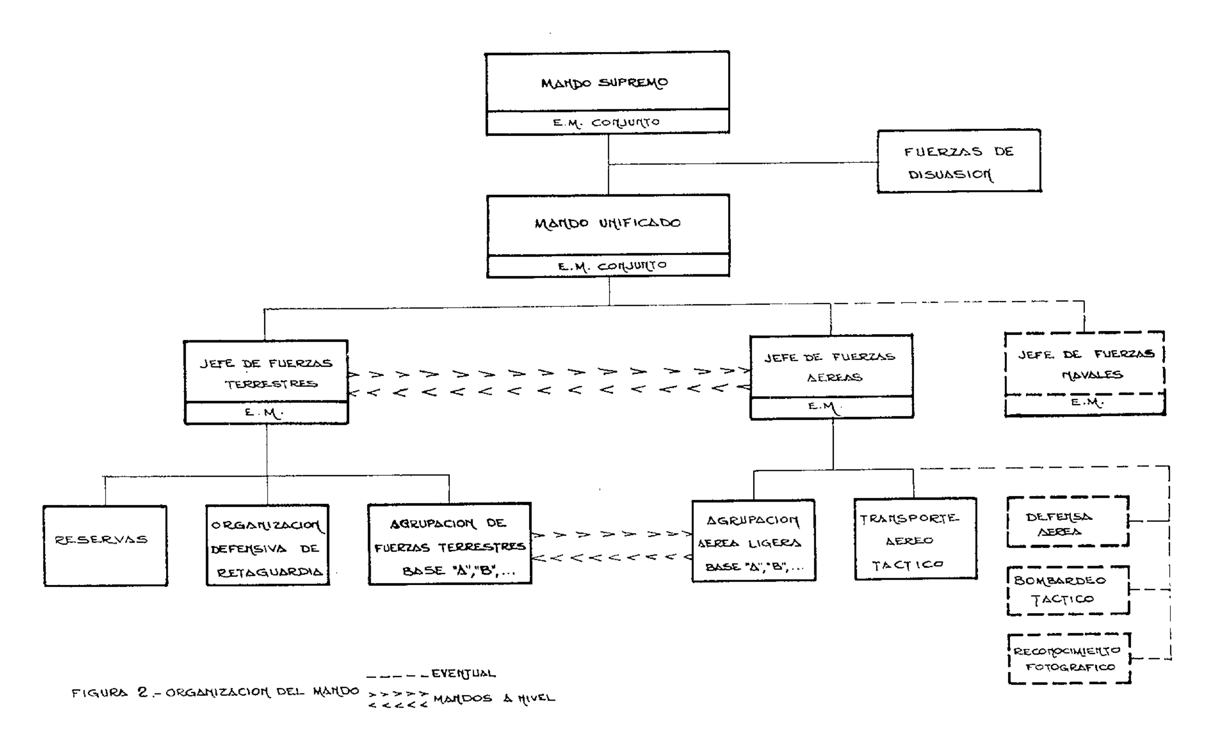


FIGURA 2.- ORGANIZACION DEL MANDO

más fuertes sean y más resguardadas del enemigo se encuentren, tanto menor será el riesgo de "escalada".

Dependiente del Mando Supremo se constituiría un Mando Unificado (dotado de un Estado Mayor Conjunto) del que dependerían a su vez las fuerzas de Tierra y Aire (y en su caso las Navales) encargadas de la lucha antiguerrillera. Directamente subordinadas al Jefe de las Fuerzas Aéreas estaría la Agrupación de Transporte Aéreo Táctico encargada del suministro a las Bases en caso de emergencia y, cotidianamente, de los suministros urgentes necesarios. Si se considerara conveniente disponer de una fuerza de ataque de mayor potencia y alcance que la constituída por las Unidades de las Agrupaciones Aéreas Ligeras también dependería de él la Agrupación de Bombardeo Táctico que se constituyera así como las Unidades de Reconocimiento Fotográfico y de Defensa Aérea que se consideraran igualmente necesarias.

Existirían dos niveles de adaptación, el primero a la altura de los Jefes de Fuerzas Terrestres y Aéreas del Mando Unificado y el segundo a nivel de Jefe de Fuerzas Terrestres y Jefe de Agrupación Aérea Ligera de cada Base.

Me figuro que si algún amable lector ha tenido paciencia de llegar hasta aquí rechazará en este momento el artículo diciendo que una Base tan independiente como la que se propone debe tener un Jefe único responsable de todos los acontecimientos. A esta línea de pensamiento he de oponer que, un esquema de la naturaleza del tratado, ha de ser abierto y flexible a fin de que cada elemento pueda obrar y experimentar en su propio campo, adaptándose a circunstancias imposibles de predecir, a fin de descubrir nuevas tácticas y procedimientos de empleo que fecunden y mejoren los procedimientos y tácticas de los otros elementos encargados de la misma misión, en una *Cross-Fertilization* imposible de lograr bajo controles ajenos a la especialidad.

Siempre que se habla de mandos a nivel es necesario oír que, la posible discrepancia entre dichos mandos, es una desventaja manifiesta de este tipo de organización. Las discrepancias, sin embargo, son el motor de toda mejora. Sin mostrarse disconformes con sus contemporáneos ni Colón hubiera ido a América, ni Pasteur hubiera descubierto la vacuna, ni Einstein hubiera puesto en duda el concepto de simultaneidad. El mayor enemigo del progreso hay que buscarlo entre el particularismo y la rutina.

Si bien la discusión extremosa cierra todos los caminos, el silencio obligado, la ausencia de discusión, es muerte de toda iniciativa. Evidentemente es posible que dos jefes a nivel no lleguen a entenderse, pero también es evidentemente posible que un jefe único no utilice, en toda la gama de posibilidades, medios ajenos a su especialidad puestos bajo su absoluto control. En ambos casos la única consecuencia razonable es que ninguno de dichos jefes estaba a la altura de su misión y el silencio, la ausencia de la discrepancia, no hace más que ocultar esta realidad. En la primera alternativa el camino es claro: la destitución sin contemplaciones. La segunda alternativa no tiene solución más que a largo plazo, cuando tal vez sea tarde.

En las aulas de una poco conocida Escuela inter-ejércitos, en un cartel que cuelga de la pared, puede leerse: "Personas razonables, inteligentes, con un objetivo común y ateniéndose a realidades llegan fácilmente a un acuerdo." Nadie, hasta ahora, ha encontrado suficientes motivos para quitarlo.

Resumen.

1.—En toda guerra irregular existen dos clases de enemigos: el que la fomenta y el que la ejecuta.

2.—Contra el primero es necesario disponer de una fuerza de disuasión. Contra el segundo ha de organizarse la lucha de forma que no produzca graves trastornos económicos en el país.

3.—La aplicación ponderada de los progresos técnicos puede proporcionar un máximo de economía.

4.—El empleo extensivo de la Aviación aparece como la solución más apropiada para resolver los problemas que presenta la guerra irregular en territorios desérticos.

5.—Los efectivos aéreos necesarios son reducidos en número y no requieren técnicas avanzadas para su construcción ni grandes dispendios para su mantenimiento, proporcionando en otros campos una economía que reduce el gasto del conjunto.

ACUSTICA SUBMARINA

Por FEDERICO GARRET RUEDA
Teniente Coronel de Aviación.

La superficie de la mar es un límite perfectamente definido entre dos medios naturales: hacia abajo, las aguas saladas, y hacia arriba, el inmenso espacio gaseoso que rodea a la tierra. En el primero de ellos se mueve el submarino haciendo todo lo posible por cumplir su cometido sin ser detectado ni localizado; en el segundo de los antes citados y sobre la superficie del mar actúa el avión antisubmarino con la misión principal de destruirlo, y si no lo consigue, como sería su propósito—hundir a un submarino es muy difícil—, intentará con todos los medios que estén a su alcance impedir su actuación (atarlo de pies y manos) contra el vital tráfico marítimo.

La lucha desde el aire contra los submarinos es difícil, pesada y descorazonadora para las pacientes tripulaciones dedicadas a esta misión, ya que volarán miles de horas sin detectar a ningún submarino, pero hay que tener muy en cuenta que su labor no se perderá en el vacío, ya que la presencia del avión antisubmarino puede ser detectada por el submarino si no navega en inmersión completa y obligará a éste a que tenga que actuar con suma prudencia y a cometer las mínimas indiscreciones posibles, lo que mermará en mucho sus facultades tácticas.

La lucha antisubmarina no es ni mucho menos el destruirlos; basta, dadas las dificultades que presenta su destrucción, con «pegarlos al fondo» para que nuestra misión esté cumplida, ya que de esta forma impediremos que puedan actuar contra nuestro tráfico marítimo.

Para una eficaz actuación de los aviones antisubmarinos contra los submarinos enemigos es fundamental el detectarlos y localizarlos; ambos casos son distintos, pero complementarios, ya que sin detección no puede existir localización, y sin localización no puede efectuarse el ataque; además, los medios que se utilizan para uno y otro cometido son diferentes tanto en equipos, métodos y tácticas.

La detección de los submarinos desde aviones acontece normalmente cuando éste tiene alguna parte de él fuera de la superficie de la mar (submarino en superficie, a snorkel o periscopio fuera) o bien cuando comete alguna indiscreción electrónica (radar o de comunicaciones), que pueden ser captadas por los equipos de a bordo que montan los aviones antisubmarinos (radar, detectores de humos, ECM, etc.).

Si el submarino, que en cuanto a detección recíproca tiene ventaja sobre el avión, sabe o presiente que ha sido detectado, desaparece totalmente de la superficie del mar y procurará no cometer indiscreciones; entonces es cuando debemos localizarlo, basándonos en la detección inicial, lo más exactamente posible, a fin de hallar su rumbo y velocidad y con estos datos poder realizar el ataque.

Debemos tener en cuenta que los modernos aviones antisubmarinos cuentan con medios de navegación muy exactos y capaces de conducirlos a un punto muy próximo al lugar donde estaba el punto inicial de la detección.

Pues bien, supongamos que hemos podido llegar al punto donde probablemente debe estar el submarino que hemos detectado, generalmente, a una distancia nunca superior a las 30 millas; allí no encontraremos más que la superficie del mar—unos días, como un espejo; otros, con grandes olas y fuerte viento—, pero debajo del agua y procurando evitarnos estará el submarino, si es que la detección inicial era real.

¿Cómo localizarlo?

Existen varios medios para conseguir esta difícil localización y otros muchos en estudio. Los principales con que actualmente se cuentan son los siguientes:

— Los detectores de las anomalías magnéticas que produce una masa metálica sumergida en el mar, en el campo magnético terrestre. Los equipos basados en el anterior principio son de muy corto alcance, pero muy eficaces, ya que cuando se consigue por este medio, contacto con un submarino sumergido y actuando con unas maniobras preestablecidas, se le puede seguir el tiempo suficiente y necesario para realizar un ataque eficaz.

— Las sonoboyas, que no son más que un equipo radiofónico que se lanza desde el avión, a fin de detectar los ruidos producidos por los submarinos. Cuando llegan al agua, disparan su antena e hidrófono, y los ruidos por éste captados son enviados al avión para su análisis.

Los equipos basados en el principio primeramente citado no son afectados por la acústica submarina; en cambio, las sonoboyas, por actuar su hidrófono bajo el agua, sí son afectadas de una forma directa, tanto en su alcance eficaz como en la precisión de las demoras que puedan obtenerse.

Antes de adentrarnos en el tema a tratar —«Acústica submarina»— queremos hacer constar que sólo tratamos de efectuar un ensayo simple y sencillo del problema, en el que se evitan toda clase de fórmulas matemáticas, porque creemos que traen como consecuencia el aburrimiento del lector no técnico o que al verlas ni intente leerlo.

Sumerjamos un hidrófono en el mar y veremos que se escuchan, de un modo permanente, ruidos de fondo producidos por:

— La agitación térmico-molecular.

— La mecánica del agua, más o menos fuerte, según el estado de la mar.

— Los ruidos producidos por los peces y que son muy variables.

Aparte de estos ruidos de carácter permanente y propios de la mar, existen otros muchos producidos y propios de los elementos mecánicos, electrónicos de los medios que lanza el avión para hacer posible la localización de los subarinos, éstos son:

— Ruidos en los hidrófonos de las sonoboyas.—El cuerpo de la sonoboya y el hidrófono de la misma, aunque forman en sí una sola unidad, no están a una misma profundidad; el cuerpo de ella flota y el hidrófono se halla sumergido a una profundidad dada; por tanto, ambos están afectados por distintas condiciones batitermográficas, y el choque de las olas sobre el cuerpo de la sonoboya puede producir ruidos considerables que pueden ser captados por su propio hidrófono y es más elevado para las bajas frecuencias que para las altas.

— Ruidos parásitos.—Estos ruidos, que afectan a una buena escucha de las sonoboyas, son producidos por:

  — Las olas cuando pegan en la antena de la sonoboya.

— Los producidos por los equipos electrónicos de las sonoboyas.

— Los parásitos atmosféricos.

— Los ruidos de todo orden que siempre existen dentro del avión.

A la reunión de todos los ruidos anteriormente citados—permanentes y parásitos—se los denomina con el nombre genérico de «ruidos de fondo», y debemos procurar el mantenerlos a su nivel más bajo posible, a fin de tener una buena recepción de los datos que nos puedan proporcionar las sonoboyas, ya que la eliminación de estos ruidos de fondo traerá como consecuencia una mejor escucha y, por tanto, una más exacta localización de los submarinos.

La eliminación de los ruidos de fondo se consigue eligiendo las frecuencias más adecuadas, buena construcción de los equipos, apantallamiento eficaz, utilización del VHF como onda portadora, buena colocación de los equipos receptores a bordo del avión, utilización de auriculares adecuados, asiento sin vibraciones para el operador ASW, etc.

Una vez vistos los ruidos de fondo de carácter más o menos permanente y producidos por diferentes circunstancias, vamos a pasar a analizar otros ruidos que se producen en la mar y que son los que más nos interesan no sólo detectar, sino también discriminar, a fin de saber cuáles son los producidos por los submarinos.

Ruidos producidos por los submarinos.

Hacer que los submarinos sean lo más silenciosos posible es una cuestión latente y en la que han trabajado y trabajan continuamente los técnicos de todas las naciones dedicados a esta especialidad, pues si el submarino produce durante su navegación en inmersión un fuerte nivel de ruidos no sólo los hace indiscretos, sino que también afecta a su propia escucha hidrofónica, de gran importancia para localizar sus blancos.

La principal fuente de ruidos que produce un submarino procede de sus hélices cuando giran a un número de revoluciones determinado, éstas producen un sonido muy musical, debido a vibraciones y que, generalmente, se produce a inmersión profunda. Las hélices «cantan» en una frecuencia que no afecta a una buena escucha de las sonoboyas.

El principal ruido producido por las hélices de los submarinos procede principalmente del fenómeno llamado «cavitación»; el origen de este fenómeno es el siguiente. Los gases disueltos en el agua de la mar son liberados por la depresión que crea el avance de las palas de las hélices y las burbujas gaseosas se despegan de la superficie de las palas al ser arrancadas por la fuerza centrífuga debida a su giro a alta velocidad y por la natural corriente de agua que produce el submarino al navegar, adoptando ellas una forma esférica que se comportan como un sistema resonante.

Las hélices no siempre cavitan, y para que tal fenómeno se produzca existen factores que lo favorecen, tales como:

— La baja presión hidrostática; mientras más presión exista, más tardará en aparecer el fenómeno de la cavitación; por tanto, mientras más profundamente navegue el submarino, podrá andar a mayor velocidad sin que sus hélices caviten.

— Las revoluciones de sus hélices, ya que a mayor velocidad de rotación y para una profundidad dada, será más ruidoso, sobre todo al aumentar su velocidad, y una vez alcanzada su velocidad de crucero, el nivel de ruidos disminuirá .

— La posición de los timones tiene también influencia en la aparición del fenómeno de la cavitación.

— La cantidad de gas disuelta en el agua.

Para un número determinado de revoluciones de la hélice, el fenómeno de la cavitación aparece de improviso; por tan-

to, el submarino, si no quiere hacerse ruidoso, deberá mantener un número de revoluciones de sus hélices en que éstas no caviten, y a este número de revoluciones, el submarino andará a una velocidad que se llama silenciosa o de ocultación; pero hay que tener muy en cuenta que si este número de revoluciones está muy próximo al de cavitación, cualquier variación en el ángulo de sus timones puede hacer que aparezca con los ruidos consiguientes y por los que se puede localizar al submarino. Este tipo de ruidos, como es natural, aparece, generalmente, de un modo intermitente.

El ruido producido por la cavitación se hace más agudo con la profundidad, y tal fenómeno permite descubrir los cambios de cota de inmersión de los submarinos cuando navegan a una velocidad superior a la silenciosa.

El ruido producido por la cavitación es rítmico y puede ser producido por dos motivos:

— Por variaciones en su cota de inmersión, ya que si un submarino, a una velocidad silenciosa a gran profundidad, al disminuir su cota de inmersión, disminuye la presión y pueden cavitar sus hélices.

— Porque las palas de las hélices hacen de reflector del sonido y la dirección del máximo ruido acontece cuando el haz sonoro pasa por las burbujas.

El ritmo es muy importante para determinar si se trata de un submarino o no, ya que es muy diferente al de los ruidos de fondo y se puede llegar a contar el número de revoluciones de las hélices de un submarino en inmersión, y por ellas podemos calcular, de un modo aproximado, su velocidad, dato que tiene gran importancia en la lucha antisubmarina.

De lo anteriormente expuesto—y la experiencia lo ha demostrado en la escucha por sonoboyas—, el ruido es máximo cuando el submarino presenta la popa a una de ellas.

Propagación del sonido en el agua del mar.

Hemos analizado, de forma muy simple, las diferentes clases de ruidos de distinto origen que se producen en la mar; unos que afectan a una buena escucha de las sonoboyas (ruidos de fondo), y otros, producidos por los submarinos, que, mientras mayores sean, más fáciles serán de oír.

Vamos a pasar a estudiar, de una forma sencilla, el cómo y el porqué de que estos ruidos se propaguen por el agua, a fin de llegar a poder dar algunos consejos prácticos referente a la escucha con las sonoboyas.

Todos sabemos que el sonido se produce a causa de una vibración y que se transmite de molécula a molécula y que su velocidad de propagación será mayor o menor, según el medio ambiente donde se produzca esta vibración; también sabemos que se denomina superficie de onda a todas las que pasan por todos los puntos de una misma fase, pero para un estudio más simple y más fácil de la propagación del sonido, es más cómodo tomar como base los rayos sonoros, que son perpendiculares a las superficies antes citadas.

El sonido se propaga en la dirección de los rayos sonoros y a una velocidad que se denomina velocidad del sonido, que dedepende del medio en que se propague. Cuando esta velocidad es constante, el sonido se propaga en línea recta, pero cuando cambia de medio o varía sus características, los rayos sonoros se curvan.

La intensidad de una onda sonora, al propagarse, sufre una disminución en su intensidad, debido a:

— La absorción.—Parte de la energía sonora se transforma en calor, lo que repercute en una disminución en su alcance.

— La divergencia geométrica. — La energía producida por una fuente

sonora se reparte en una superficie cada vez mayor

— Anomalías en la propagación.—En condiciones standard (15º centígrados), la velocidad del sonido en el agua del mar es de 1.500 metros por segundo y varía con:

— La temperatura.

— La presión.

— La salinidad.

De estos tres factores, uno es constante, la presión, que es proporcional a la cota de inmersión. Los otros dos factores, temperatura y salinidad, son variables, y de estos dos factores, el más inestable es la temperatura, mientras la salinidad, despreciada durante mucho tiempo, es un factor muy a tener en cuenta en la desembocadura de los grandes ríos o cuando la evaporación es muy intensa.

Como sabemos, los rayos sonoros se desvían debido a variaciones en su velocidad; durante mucho tiempo, sólo se basaban estas desviaciones en el factor temperatura y que sólo él era digno de ser tenido en cuenta; por este motivo, al estudio de las desviaciones de los rayos sonoros en la mar se le ha denominado «batitermografía» (variación de la temperatura con la profundidad), y estos estudios se han efectuado, en principio, para la escucha sonar.

A fin de determinar las condiciones BATY de un líquido, se registra su temperatura en función de la profundidad; con estos datos y basándonos en los dos principios que citaremos a continuación, podremos deducir la velocidad del sonido y la trayectoria de los rayos sonoros. Estos principios son:

— El gradiente de velocidad es el punto de la curva que representa la velocidad en función de la cota de inmersión.

— Que el haz sonoro se desvía hacia el lugar donde el agua está más fría o menos salada.

Los gradientes pueden ser:

— Gradiente negativo.—Cuando en las capas inferiores la temperatura disminuye, entonces los rayos sonoros se curvan hacia abajo.

— Gradiente positivo.—Cuando la temperatura aumenta con la profundidad; en este caso, los rayos sonoros se curvan hacia arriba y los alcances de detección son bajos.

— No hay gradiente.—Cuando la temperatura no varía con la profundidad, es la presión la que desvía a los rayos sonoros hacia arriba.

Tipos de propagación.

La lectura de los datos obtenidos con el batirmógrafo definen unos tipos de propagación de los rayos sonoros influídos por el:

— Efecto de capa.—Debido a que la temperatura de la mar es tan variable es natural que, generalmente, exista una combinación de los diferentes tipos de gradientes que influyen de forma evidente en las desviaciones de los rayos sonoros. Por tanto, el efecto de capa no es más que una combinación de gradiente que desviarán los rayos sonoros hacia arriba o abajo, y al perder intensidad debido a estas desviaciones anormales debajo de la isoterma hará que sea más difícil detectar a un submarino que navegue debajo de una capa de acusado cambio de temperatura.

— Efecto de tarde.—Bajo el efecto del calentamiento debido al sol de la superficie del mar, aparece un fuerte gradiente negativo superficial que puede hacer que aparezca un canal sonoro.

— Efecto de frecuencia.—Cuando la energía emitida por una fuente sonora se propaga por el mar, parte de ella se transforma en calor, lo que representa una reducción en su alcance y la pérdida de ella; ésta en

razón directa a la frecuencia de emisión, a más alta frecuencia, mayor pérdida de energía y, por tanto, se obtendrán alcances más bajos.

— Efecto de la temperatura media.—El agua fría absorbe más energía acústica que la caliente; por tanto, en el agua fría los alcances serán menores.

— Efecto de fondo en aguas poco profundas.—Cuando hay poca profundidad, el haz sonoro puede sufrir reflexiones de distintos tipos y que dependerán de las características del fondo del mar. Los fondos arenosos curvan los rayos sonoros hacia abajo, mientras que los fondos pedregosos desvían los rayos en todas direcciones.

Adaptación de la batitermografía a la escucha con sonoboyas.

Los estudios batitermográficos se efectuaron principalmente con el fin de hallar previsiones para el sonar. Las sonoboyas se diferencian principalmente de la sonar en las tres características siguientes:

— Que las frecuencias que se utilizan son más bajas, por tanto, las sonoboyas pueden cubrir zonas que no pueden ser aprovechadas por el sonar.

— La detección es puramente pasiva, por tanto, los fenómenos tales como el efecto de capa, influyen menos en ellas. Cuando las sonoboyas son activas, están sometidas a los mismos inconvenientes que el sonar.

— El hidrófono de la sonoboya está a mucha más profundidad que el domo del sonar, lo que elimina los perjudiciales efectos de discontinuidad que existen en las capas superficiales.

— Las sonoboyas están quietas, mientras el sonar de los buques, no así el de los helicópteros, anda a la velocidad del mismo y siempre produce ruidos.

En resumen, podemos decir:

— Que la escucha por sonoboyas está menos afectada que la sonar, por la batitermografía.

— Cuando las condiciones batitermográficas son buenas para el sonar, son buenas también para las sonoboyas.

— Que las sonoboyas escuchan a distancias superiores a los sonar en un 50 por 100.

El alcance de una sonoboya depende de que el ruido del submarino sea superior al ruido de fondo y está influenciado por:

— El tipo de submarino.

— Su velocidad.

— Las condiciones Baty.

— La cota de inmersión del submarino.

— La sensibilidad de la sonoboya y del receptor de a bordo.

Con buenas condiciones baty una sonoboya puede oír a un submarino cuando el estado del mar es 1 a:

— 8.000 yardas cuando las hélices del submarino cavitan.

— De 500 a 700 yardas a submarinos que naveguen a velocidad silenciosa.

Para terminar, sólo nos queda decir que las sonoboyas son muy eficaces en la localización de los submarinos y que ella estará afectada por muchos factores que ya hemos expuesto, ahora bien, el factor dominante para un eficaz empleo de ellas será el grado de instrucción del que las escucha, este hombre, para ser un buen operador ASW, tendrá que pasar muchas horas escuchándolas, bien en la realidad o en simuladores, y creo que su adiestramiento, largo y costoso lo será todo, y como siempre dependerá del interés y actitud que el factor hombre ponga en el cumplimiento de su misión, ya que en la LAS el desánimo es una palabra que no puede existir.

SATELITES SIN TRIPULAR

Por RAMON MOIÑO CARRILLO
Capitán de Artillería, Diplomado de E. M.
Del E. M. de la Brigada Aerotransportable.

Mucho se ha escrito, y muy espectacularmente de esta «ciencia ficción espacial», en que periódicamente se hacen realidad los sueños que en otros tiempos fueron «juliovernescos».

Astronautas americanos y soviéticos se revelan en sus hazañas por la conquista del espacio.

De todos es conocida la complejidad de esta ciencia, y los cuantiosos esfuerzos, que de todos órdenes, son necesarios para llevar a la práctica la teoría de cualquier avance espacial.

Miles de estudios, comprobaciones y experiencias son necesarias para ir quemando las sucesivas etapas, que los programadores se imponen para conseguir sus objetivos.

Los medios informativos, sensacionalistas en la mayoría de los casos, nos muestran los objetivos finales de cada fase, y en los que, generalmente, el hombre es el protagonista.

No es que quiera quitar importancia al papel del astronauta, quien, en la última instancia, con su cerebro decide y manda. En su día, habitará la Luna y otros planetas (hacia la habitabilidad extraterrestre, en suma van encauzados todos los estudios), pero quiero en este trabajo, tratar y resaltar el esfuerzo de ese ejército anónimo de técnicos y realizadores, que con sus estudios, recopilan los datos necesarios para que el astronauta realice la «proeza». Me refiero concretamente a las misiones de satélites no tripulados.

Desde que en 1957, al ser lanzado el primer satélite comenzó la «era espacial», gran cantidad de satélites sin tripular han surcado y surcan los espacios en busca de los más diversos datos. Basta citar, que al cumplirse diez años de era espacial, 1.200 objetos lanzados desde la Tierra viajaban por los espacios.

Antes de seguir adelante, quiero hacer notar que debido a falta de información, voy a referirme en todo el artículo a las experiencias realizadas por los Estados Unidos, citando sólo esporádicamente a la Unión Soviética y otros países, en los que la exploración espacial está todavía en embrión.

A fin de encuadrar nuestro estudio y llevar un cierto orden en él, vamos a dividirlo en las siguientes partes:

— Medios utilizados para el lanzamiento de los satélites.

— Elementos constitutivos comunes.

— Misiones tipo.

— Conclusiones finales.

Medios utilizados para el lanzamiento de los satélites.

La colocación en órbita, dada la complejidad de misiones encomendadas a estos satélites, corre a cargo de cohetes de muy distintas características. Tratemos, no obstante, de agruparlos en los siguientes tipos genéricos:

— «Scout y Delta».

Utilizados para lanzamiento de satélites de poco peso.

— «Atlas-Agena».

Para satélites terrestre de gran tamaño. Misiones de exploración lunar, planetaria e interplanetaria.

— «Atlas-Centauro».

Empleados en vuelos planetarios e interplanetarios que requieren gran velocidad.

— «Saturno I y IB».

Utilizado en el proyecto «Apolo» de todos conocido.

Elementos constitutivos comunes.

Aunque son de muy diversas formas y tamaños, podemos citar los siguientes elementos comunes:

— Peso.

Oscila mucho de unos modelos a otros, podemos decir, sin embargo, que su peso medio es inferior a los 400 kilogramos, de los que un 20 por 100 está destinado a albergar los compartimientos donde se alojan los diversos instrumentos de medida.

— Sistema estabilizador.

Todos ellos van dotados de un sistema estabilizador, generalmente giroscópico, que aprovechando su propia fuerza de giro, mantienen el satélite orientado.

— Compartimiento electrónico.

En él están situados elementos de muy diversa índole encargados de la recogida de los datos necesarios, de acuerdo con la misión del satélite.

— Sistema receptor transmisor.

Disponen de antenas multidireccionales o cámaras de televisión, mediante las cuales van recibiendo y transmitiendo datos a las estaciones terrestres.

— Compartimiento de células solares.

Generalmente están dotados de células de silicón, sustancia que tiene la propiedad de emitir electrones en presencia de la luz solar. La corriente de electrones (energía eléctrica) es empleada directamente en alimentar los diversos circuitos del satélite.

— Vida prevista.

En la concepción del satélite se prevé una vida, de acuerdo con su misión y datos que de él se quiere obtener. Los plazos de duración prevista pueden variar desde unas horas (caso del ranger, 66 horas de vida prevista), a varios años.

Misiones tipo.

Aunque son múltiples y variadas las misiones y datos a recabar de estos satélites científicos no tripulados, me atrevo a dividirlos, para después pasar a estudiar en líneas muy generales cada uno de ellos.

Haremos la siguiente división:

1. Satélites científicos.
2. Satélites de aplicación.
3. Biosatélites.
4. Satélites de gran profundidad.

1.—*Satélites científicos.*

Como su nombre indica, están dedicados a recoger información científica acerca de la naturaleza del espacio atmosférico que rodea la Tierra; ellos son los encargados de medir la radiación, micrometeroides, temperaturas, campos magnéticos, plasma solar, etc.

Prototipo de ellos son, por una parte, los de la familia «Explorer-Vanguard», y por otro lado, los observatorios geofísicos.

Los «Explorer» y «Vanguard», dos tipos de familias conocidas y que desde 1958 han efectuado las más diversas mediciones. El «Explorer XII», lanzado en 1961, transmitió datos sobre la magnetosfera terrestre, magnitud y dirección de los campos magnéticos, existencia de meteoritos próximos a la Tierra, flujo solar y rayos cósmicos.

En diciembre de 1962 un cohete «Scout» puso en órbita el «Explorer XVI», el satélite micrometeroide.

Como puede verse en la figura, su for-

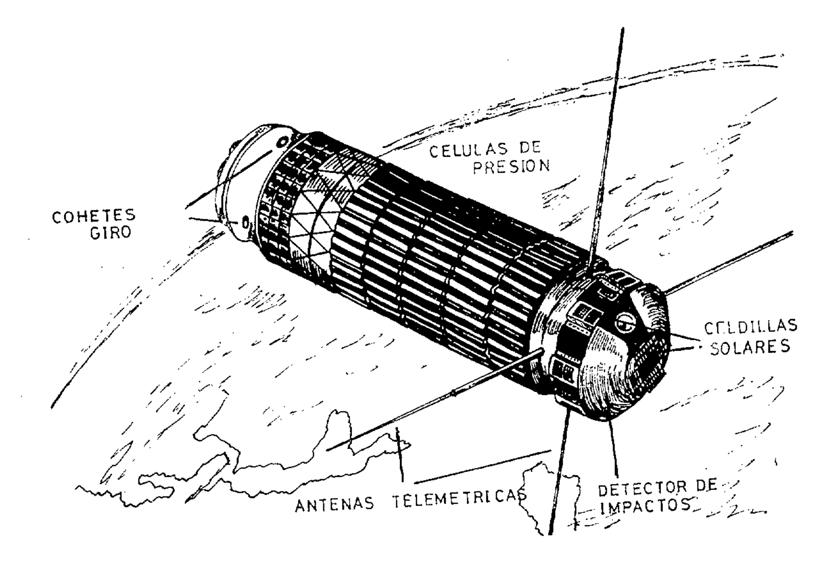
ma es cilíndrica, con un diámetro de 0,6 metros, una longitud de 1,80 m. y un peso de 100 kilogramos. Describía una órbita a una altura de 1.100 kilómetros de la Tierra y daba una vuelta a la superficie terrestre cada 104 minutos. Su cuerpo principal está formado por una serie de células cilíndricas con helio a presión en su interior, estos cilindros van recubiertos de una ligerísima capa de aleación de berilio de cobre de 0,02 m/m.

Cuando un micrometeroide agujerea la célula, el helio se escapa y el cilindro pierde presión, lo que activa el correspondiente circuito electrónico, que por medio de las antenas, transmite la información a las estaciones terrestres.

En uno de sus extremos, un detector de impactos transforma la intensidad de los choques de los micrometeroides en impulsos eléctricos, que son recogidos en tierra.

Después de siete meses y medio de viaje, más de 15.000 micrometeroides, con velocidades variables de 30.000 a 250.000 kilómetros/h., chocaron con la superficie del satélite.

Estos micrometeroides, dadas sus diminutas dimensiones, no parece presenten ningún peligro para las naves espaciales, y se cree por su naturaleza (hierro y silicatos), que son productos pulverizados de asteroides y cometas de la gran nube de polvo del sistema solar.



Explorer XVI.
(El satélite micrometeroide).

Otro de la familia «Explorer», el número XIX, fué lanzado desde Point Arguello (California), en diciembre de 1963, para medir la densidad del aire atmosférico.

El satélite describió una órbita a una altura de 2.400 kilómetros de su apogeo y 600 kilómetros de perigeo.

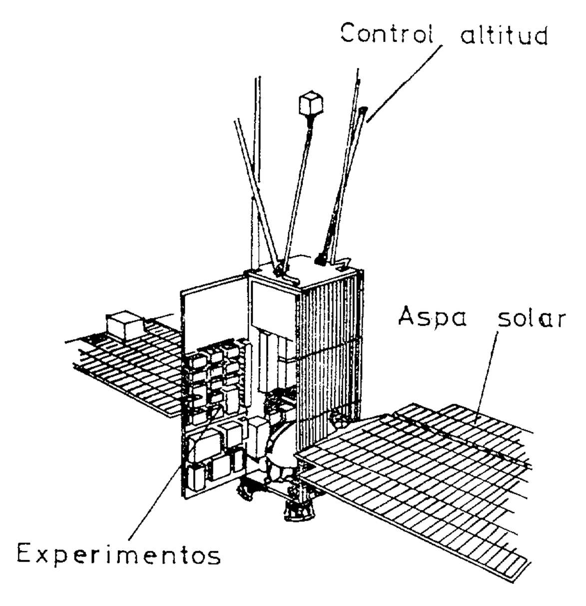
Informó sobre las distintas densidades y temperaturas de la atmósfera en diferentes altitudes. Se pudo comprobar, que la atmósfera se extiende muchos miles de kilómetros en el espacio, con densidades muy variables. (El aire es 40 trillones de veces más denso en la superficie terrestre, que a una altura de 600 kilómetros).

Los observatorios geofísicos forman un largo número de experimentos en los programas de la NASA (Administración Aeronáutica Espacial). Podemos dividirlos en tres grupos principales:

- Los OAO (Observatorios Astronómicos), cuya misión es realizar observaciones telescópicas del cielo a alturas libres de interferencias atmosféricas.
- Los OSO (Observatorios Solares), para estudiar durante largos períodos de tiempo los fenómenos solares.
- Los OGO (Observatorios Geofísicos propiamente dichos), destinados a

adquirir información acerca de cómo el espacio atmosférico es afectado por el Sol.

El OGO I fué lanzado en septiembre de 1964. En los dibujos inferiores pueden apreciarse los paquetes de instrumentos y las antenas de transmisión de este complejísimo satélite de 1/2 Tm. de peso. Como dato curioso, podemos decir que con sus dos cintas magnetofónicas pueden transmitir 86 millones de «bits», con una velocidad de 128.000 por segundo.



OGO. Cuerpo principal.

El «Ogo» informó sobre la peligrosidad en el viaje a la Luna, de las partículas y radiaciones de la Región de Van Allen. (Estas partículas están formadas por electrones y protones de alta energía, incluyendo Rayos X, Gamma y Ultravioleta).

Caben citar aquí los satélites «Alouette» (Canadiense) y «Ariel» (Inglaterra), que lanzados en 1962 los dos primeros y en 1964 el último, midieron la densidad de electrones y radiaciones en la Ionosfera.

En marzo del año actual se ha lanzado el «Ogo V», para el envío de datos sobre radiaciones solares y sus efectos sobre la Tierra.

2.—*Satélites de Aplicación.*

Se recogen en este apartado todos aquellos de aplicación inmediata, me refiero concretamente a los satélites meteorológicos y de comunicaciones.

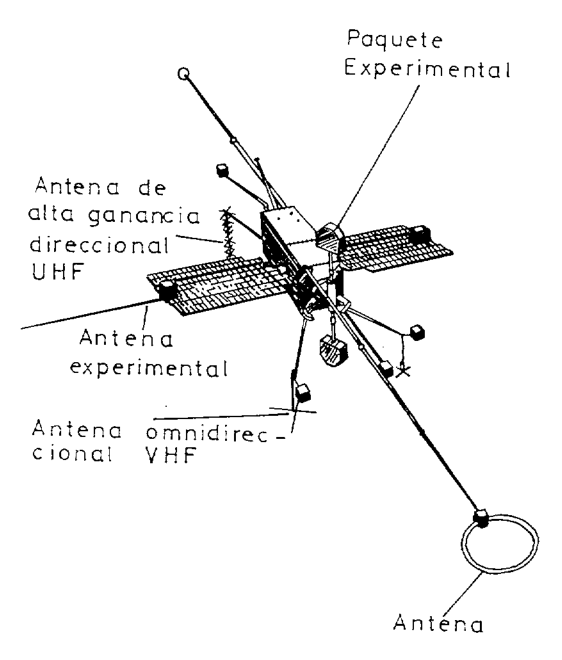
Satélites meteorológicos:

Tienen por misión la predicción meteorológica, son los verdaderos «cerebros grises» de los «hombres del tiempo».

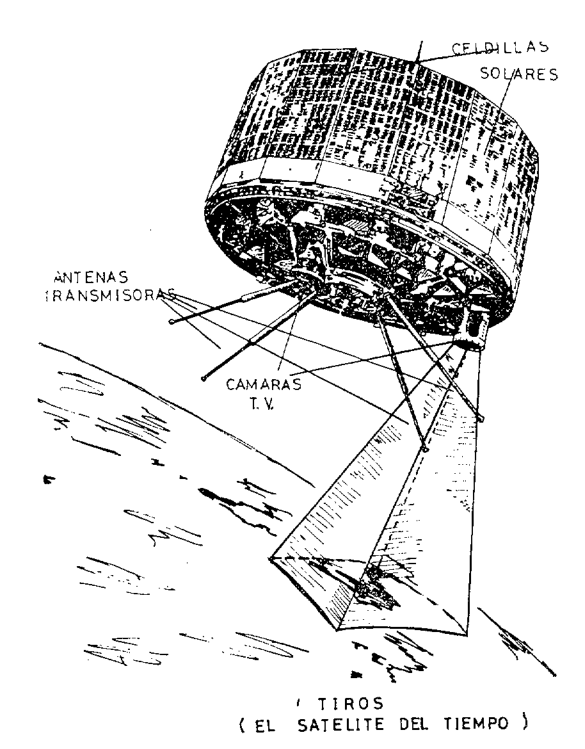
Dos familias han venido cumpliendo esta misión desde 1960, los «Tiros» y «Nimbos».

El «Tiros», como vemos en el dibujo, utiliza cámaras de televisión para la observación de las nubes que rodean la superficie terrestre. Los sistemas de T. V. del «Tiros» van provistas de tubos «vidicón», que permiten almacenar las fotografías tomadas, para transmitirlas en el momento en que están más cerca de la estación receptora terrestre. Las fotografías, recibidas en las pantallas terrestres, son enviadas a los laboratorios meteorológicos para su inmediata interpretación.

El «Nimbus», con un peso de 350 kilogramos y una altura de 3 metros, fué puesto en órbita el 28 de agosto de 1964.



Equipo del OGO 1.



TIROS
(EL SATELITE DEL TIEMPO)

Es, pudiéramos decir, el satélite meteorológico de «todo tiempo». Mucho más perfeccionado que el «Tiros», ha enviado las primeras fotografías nocturnas.

Mediante un sistema de radiómetros (instrumentos para mediciones de infrarrojos), detecta diferencias de calor emitidas por las nubes y por la superficie terrestre. Estas diferencias, convertidas en señales eléctricas, son transmitidas a tierra. Un facsímil convierte las señales en las fotografías que han de interpretarse.

Los océanos, lagos y ríos aparecen oscuros en la fotografía, ya que el agua elimina rápidamente el calor. Las montañas nevadas aparecen brillantes, pues no emiten prácticamente calor. Este sistema de radiómetros proporciona, pues, información tridimensional: no sólo longitud y anchura, sino temperatura. Por último, diremos que el «Nimbos» efectúa predicciones meteorológicas en un área de 1.200.000 Km².

Satélites de comunicaciones:

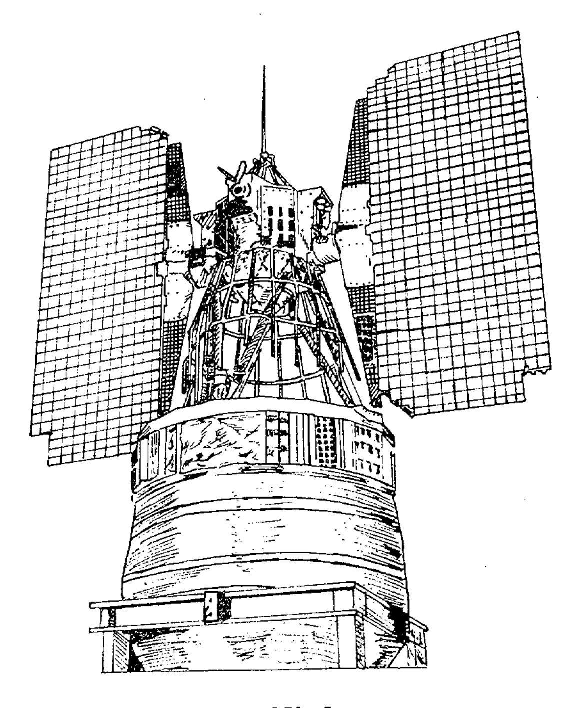
Cumplen esta misión las familias: «Eco», «Realy», «Telstar», «Symcon» y «Early Bird».

Los «Eco» iniciaron su vida en 1960, y son satélites pasivos de reflexión de ondas; a ellos le seguirán la serie «Rebound» y «Zar» de las Fuerzas Aéreas, capaces de orientarse y reflejar las ondas a un sitio prefijado.

Digamos aquí que un satélite pasivo ideal, dada su gran superficie (3.500 kilómetros de diámetro) es la Luna, y hay que hacer constar que ya ha sido utilizada por los Estados Unidos para comunicaciones entre Wáshington y Hawai.

Los «Relay» y «Telstar», cuyos primeros lanzamientos tuvieron lugar en el año 1962, son satélites de altitud media: con ellos se han transmitido señales de T. V. entre los Estados Unidos y Europa.

En cuanto al proyecto «Symcom», merece citarse el «Symcom III», puesto en órbita en agosto de 1964, ya que fué el primer satélite estacionario. (Su movimiento relativo es síncrono respecto a la Tierra, permaneciendo, por tanto, fijo respecto a ella.) Colocado en órbita a una gran altura (35.850 kilómetros), puede establecer el enlace entre Estados Unidos y las costas del Este de Asia. La ventaja de su gran altura es notable, ya que con sólo



Nimbus.

3 de estos satélites se puede establecer un sistema que transmita entre cualquier punto de la superficie del globo.

El «Symcom III» tuvo especial renombre, pues transmitió los Juegos Olímpicos del Japón a Estados Unidos. Una estación situada en Kashima enviaba las señales al satélite, que a su vez las retransmitía a una estación situada en California.

Sin desmerecer en éxitos publicitarios, hay que hacer constar que su antecesor el «Symcom II» fué el primer satélite que permitió una comunicación telefónica entre Jefes de Estado (Estados Unidos y Nigeria).

Por último, el «Early Bird» fué colocado en abril de 1965 en una órbita estacionaria sobre el Océano Atlántico, siendo el primer satélite comercial en servicio entre Europa y Norteamérica.

3.—*Biosatélites.*

Son verdaderos laboratorios biológicos del espacio. Su misión es el estudio en organismos vivientes de los efectos del medio ambiente espacial, es decir, ingravidez, radiación, ausencia del ciclo nocturno-diurno de veinticuatro horas, etc. Hagamos un somero estudio de cada uno de ellos.

La ausencia de la fuerza de la gravedad puede ser tolerada por el organismo humano durante varios días, pero un viaje espacial prolongado puede acarrear graves consecuencias. Es evidente, que los huesos y músculos se debilitan a causa de la inacción, asimismo, puede haber complicaciones en la corriente circulatoria que está acostumbrada a trabajar contra la acción de la acción de la gravedad.

Otro problema importante en un viaje prolongado es la radiación, que combinado con el anterior, tiene un efecto acumulativo, es decir, adquiere mayores proporciones que la simple adición separada de ambos.

El ciclo «circadiano» de veinticuatro horas (doce día, doce noche), al ser cambiado, puede dar lugar a serios trastornos. No saben los biólogos qué sucederá a los organismos vivientes (verdaderos relojes del ciclo) cuando se les someta a ciclos de noventa minutos durante largos períodos de tiempo. Los científicos no saben tampoco si este ritmo de veinticuatro horas lo crea el propio organismo, adaptándose al medio ambiente o es impuesto por el medio exterior.

Por último los grandes períodos de aislamiento y monotonía pueden influir psíquicamente en el astronauta, produciéndole trastornos cerebrales que debilitarán sus decisiones.

El estudio de todos estos fenómenos se viene realizando desde 1966, en que se puso en órbita el «Biosatélite I».

En septiembre de 1967 se lanzó el «Biosatélite II», que estuvo veinte horas en la estratosfera, aportando interesantes datos.

Los rusos, en el «Cosmos 110», realizaron experimentos durante veintidós días sobre las vidas de los perros «Upoliok» y «Veterok».

Además de perros y monos, dentro de las cápsulas se han colocado semillas, plantas, huevos de distintos animales, escarabajos, avispas, etc.

4.—*Satélites de gran profundidad.*

Incluimos aquí aquellos cuyas misiones les obligan a profundizar en el espacio distancias del orden de 80 a 100 millones de kilómetros. Por razón de estas enormes distancias, sus misiones son las más difíciles de todas las efectuadas por satélites. (Hay que tener en cuenta que, suponiendo a Marte de objetivo, un error de 1,6 km/hora en el lanzamiento supone un desvío de 14.000 km.) Desde 1958 se realizan pruebas de este tipo cuyos protagonistas son los «Pioner», «Ranger», «Surveyor», «Lunar Orbiter» y «Mariner».

El «Pioner IV» fué el primer satélite de los Estados Unidos que alcanzó la velocidad de escape necesaria para describir órbitas alrededor del Sol. Mantuvo comunicación con las estaciones terrestres desde una distancia de 36 millones de kilómetros.

Su sucesor, el «Pioner V», aportó in-

teresantes datos de mediciones sobre partículas y campos magnéticos interplanetarios.

Los «Ranger», «Surveyor» y «Lunar Orbiter» están ideados para adquirir un completo conocimiento de la superficie lunar y posibles zonas de alunizaje para la cápsula Apolo.

En agosto de 1964, el «Ranger VII» envió 4.000 fotografías de la superficie lunar, que, máquinas calculadoras, convirtieron en planos detallados.

En junio de 1966 se posa suavemente el «Surveyor I», enviando 700 fotografías diarias.

En agosto y septiembre de 1966, el «Lunar Orbiter I y II», en órbitas a 46 kilómetros de altura sobre la Luna, toman fotografías y detectan la posibilidad de meteoritos en las alrededores de ella.

Paralelamente a estas misiones, en febrero de 1966, el satélite soviético «Lunik IX» se posa suavemente en la Luna, y el «Luna XII» toma fotografías para posibles zonas de alunizaje.

Por último, el proyecto «Mariner» tiene puestos sus objetivos en otros planetas.

En 1962 comenzaron los lanzamientos, y el «Mariner II» se dirigió a Venus en un viaje de 109 días de duración, para recorrer los 288 millones de kilómetros que le separan de la Tierra.

Sus débiles emisiones proporcionaron sustanciales observaciones radiométricas de la superficie y atmósfera del planeta.

El «Mariner IV» fué lanzado en julio de 1965, y después de seis meses de viaje para recorrer 56 millones de kilómetros, comenzó a enviar fotografías de Marte, esclareciendo gran parte de las manoseadas «teorías marcianas».

Lleva una cámara de iones y un detector de polvo cósmico para medir la intensidad de las radiaciones.

Por su parte, un telescopio analiza en detalle las películas de rayos cósmicos que cubren la cámara de iones.

Debido a su limitada potencia y a la enorme distancia, el satélite tarda unas ocho horas en transmitir cada fotografía, es decir, transmite tres diarias.

Conclusiones finales.

A nadie escapa la importancia de este esfuerzo, encaminado a poner pie en la Luna inicialmente, y, posteriormente, quizá a la habitabilidad de otros planetas del sistema solar y de otros sistemas del firmamento.

Como en todos los colosales empeños, éstos han traído ya enormes ventajas de orden técnico, de recursos, y quizá el conocimiento de nuevos seres de otros planetas.

Técnicamente han sido múltiples las aplicaciones derivadas de los estudios espaciales. Citemos, entre otras, las siguientes:

— Transformación por medio de células de la energía solar en eléctrica.
— Células de combustible (baterías que almacenan gases comprimidos, que, al combinarse, producen electricidad, calor y agua).
— Medios de comunicación mundial vía satélite.
— Satélites meteorológicos.
— Satélites observatorios de cualquier lugar del globo, etc.

En recursos, no cabe duda que la Luna y otros planetas proporcionarán múltiples elementos, hasta ahora desconocidos, que serán nuevas fuentes de energía, y quizá, en su día, los «verdaderos almacenes de reservas» del superpoblado mundo.

Y «juliovernizando» un poco, nada se sabe todavía en concreto sobre existencia de seres en otros planetas; su descubrimiento traería consigo el fenómeno del conocimiento de distintas civilizaciones.

Para terminar, imploremos para que todos estos adelantos sean utilizados para prosperidad y bienestar del género humano.

UN DIA DE TAN POCOS

Por JOSE LUIS YARZA OÑATE
Instructor de V. S. M. de la Escuela de Huesca.

BRINDIS:

A Juan José, maestro nacional en un pueblo aragonés, aeromodelista de excepción, hombre equilibrado y polifacético, excelente camarada y viejo piloto de complemento de El Copero. Difusor del virus aeronáutico en las tiernas almas y en otras que no lo son tanto.

Una inesperada avería en mi viejo «utilitario» obligóme a interrumpir aquella gira en solitario que efectuaba para *asomarme* (el término *conocer* resulta verdaderamente demasiado ambicioso) a las pocas provincias que hasta la fecha no había «pateado».

Estaba en las afueras de un pueblo, y mientras a instancias mías el taller concesionario de la marca solicitaba al almacén de la ciudad las piezas necesarias, decidí recorrer la localidad—ni grande ni chica—, en la que inevitablemente pasaría más de veinticuatro horas, si todo discurría «cinco por cinco».

Comencé, pues, a deambular y no muy lejos vi las escuelas municipales. Eran unos pabellones de grandes y luminosos ventanales. Me aproximé a uno de los cristales y distraidamente miré hacia el interior. Era un aula alegre. Por la edad de los muchachos, debía ser la de los 5 ó 6 grados. El maestro acababa de poner en la pizarra el siguiente problema:

Un avión consume habitualmente 800 litros de combustible para ir de A hasta B. La distancia entre estos puntos es de 130 millas náuticas. ¿Cuántos kilómetros habrá recorrido tras consumir 200 litros de combustible al régimen habitual?

Resultaba sorprendente que un maestro, ya entrado en años como aquél, sustituyera las clásicas manzanas—y los redichos chavales que en nuestros problemas infantiles solían repartírselas—por otro tema que lógicamente despertaría distinto interés entre los alumnos.

Decidí averiguar si aquello era únicamente un hecho aislado y casual o formaba parte de un nuevo estilo pedagógico, apto para fomentar cierta mentalidad aeronáutica en los futuros ciudadanos—siquiera en los de aquella comarca.

Desde mis tiempos de escolar me interesan profundamente las cuestiones relativas a la enseñanza y siempre he estado convencido de lo siguiente:

La mayoría de los problemas que cada país tiene que resolver pueden tener solución, siempre que las generaciones activas hayan recibido la educación necesaria.

En este plano tiene indiscutible actualidad el comentario de Bismarck, cuando le preguntaron qué jefes eran los que mayormente habían contribuído a los notables triunfos germanos de la época. El «canciller de hierro» dijo que a quien primero había que felicitar era a los maestros de escuela, que habían puesto a la juventud en condiciones de ser inmejorables soldados en manos de oficiales competentes. Pero no divaguemos y volvamos al destripado cuento.

Asomé la cabeza por una puerta del local. No vi a nadie y entré. Sobre una mesa había un montón de libretas de redacción de los alumnos. Elegí algunas al azar y me puse a hojearlas. De nuevo la sorpresa se apoderó de mí. Uno de los temas trataba del experimento de Torricelli; pero lo curioso es que el siguiente hablaba de Otto Lilienthal, y en otra libreta, hacia el final, se hablaba de Santos Dumont..., y en otra, del vuelo del «Plus Ultra», y en la última, ¡de Penaud!...

Recorrí con la vista el local y en un estante vi una encuadernación que me chocó. La tomé. Se trataba de un magnífico Atlas publicado por la Editora Nacional de Libros de Texto, Sociedad Cooperativa. Tras las páginas cartográficas y en el capítulo, llamémosle de Diccionario Geográfico, venía un nomenclátor, en el que, junto a las características de cada población importante, venía su altitud, coordenadas y aeropuertos más cercanos. Tal detalle me gustó, pues resultaba evidente que no obedecía a un particular capricho o afición del personal docente de aquel centro. Era una obra de texto de amplia divulgación en los centros docentes, a juzgar por el número de ejemplares de la edición, que venía estampado en la última página del libro.

De sorpresa en sorpresa llegué hasta una sala cuyas paredes eran armarios. En uno de ellos podía verse una completa colección de aparatos de física recreativa, de esos que todos conocemos, y que nuestros maestros apenas tenían tiempo de mostrarnos más que en los días de tormenta en que no podíamos salir al patio a darle patadas al balón. Pero en una estantería había una caja conteniendo secciones de ala y plantillas de distintos perfiles; en la leja inferior podía verse una especie de báscula de precisión y un ventilador o turbina impulsora. Me quedé atónito. ¡Se trataba realmente de un túnel aerodinámico de juguete! De chiquillo había visto algo parecido al visitar un centro de aeromodelismo y recordaba en qué forma tan simple y «gráfica» me entraron por los ojos los efectos de la resistencia, sustentación, velocidad, ángulo de ataque, etc.

No cabía duda de que en aquel pueblo, al que el azar en forma de avería me había llevado, los escolares, además de hacer sus análisis gramaticales, sus multiplicaciones de quebrados y sus raíces cuadradas, sabían lo que era un milibar, conocían las razones por las que había costado tanto tiempo el superar los 500 kilómetros/hora, se les había hablado de Barberán y Collar, tenían idea de las propiedades de los giróscopos y sabían por qué los buitres son capaces de volar sin mover las alas...; todo ello sin perjuicio —y aun diría en beneficio—de saber quién fué Alfonso el Batallador, cuáles son los afluentes del Tajo y cuántos decilitros tiene un decámetro cúbico...

Un atropellado y alegre vocerío me volvió a la realidad, desde el lejano mundo al que mis meditaciones me habían llevado. Eran las once y los chiquillos salían al «recreo». Según la edad y aficiones, se jugaba al balón, a la peonza, las canicas y el frontón. De pronto, creí oír el zumbido característico de abejorro mecánico que producen las sierras de cadena. Dirigí la vista hacia el final del patio, donde parecía sonar, y vi un espacio acotado por tela metálica. Un señor con guardapolvo —típica estampa del no menos típico maestro de escuela—estaba acompañado

de algunos muchachos probando un aeromodelo. Para más señas, se trataba de una maqueta volante de un familiar monoplano de escuela y turismo norteamericano, no muy reciente por cierto.

Sin dejar de meditar sobre lo visto, me puse a recorrer el pueblo. Aparentemente, era igual que tantos y tantos de nuestra geografía patria: Su casino, tres farmacias, un asilo, varias fábricas, unos almacenes de las cooperativas agrícolas y conserveras, una deshidratadora de forrajes, silo, granja avícola, varias sucursales bancarias, una fuente luminosa—para los domingos de noche y la quincena de ferias...—, etc.

Para «matar» útilmente el tiempo que forzosamente debía perder (?) allí, aproveché el paso por una peluquería para arreglarme el pelo—honradamente, ya me tocaba haberlo hecho—. De paso, podría tomar el pulso a las gentes, pues no suele ser mal sitio para hacerlo, aquel en que coinciden hombres de toda condición, siempre que uno sepa escuchar y preguntar.

Allí tuvo lugar la segunda sorpresa; mejor dicho, el segundo rosario de ellas, pues he de confesar que jamás hubiera creído lo que estaba viviendo:

En la mesita de revistas y periódicos, junto a las clásicas o acostumbradas lecturas humorísticas e intrascendentes de actualidades (léase cotilleo deportivo-estelar-principesco - social - ilustrado) había varias en distintas lenguas: «Aviation Magazine», «L'Echo des ailes», «Flight», «The Aeroplane»... e incluso «Der Adler», en edición bilingüe. Junto a «Interavia», en castellano, estaba la REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA y alguna otra publicación periódica de temas aeronáuticos en edición para los países de habla hispana. Por haber, había hasta unos ejemplares de la mejor revista ilustrada que conozco (quizá porque no sirve a ningún grupo o clan de intereses egoístas): el «National Geographic Magazine».

En una de las chaquetas que pendían del perchero brillaba un emblema del «C» de oro, que, por lo visto, pertenecía a uno de los parroquianos que allí había. Pregunté si había volovelistas en el pueblo y las caras de los que me oyeron mostraron idéntica expresión de extrañeza que si les hubiera preguntado si había alguien en el pueblo que supiera bailar... El «fígaro» de turno me explicó que era corriente que los chicos aprendieran a volar durante las vacaciones. De hecho—me dijo—, la aviación ha arraigado profundamente desde hace unos años. Muchas personas del pueblo son socios activos del aeroclub comarcal. El señor notario, sin ir más lejos, fué piloto cuando la guerra y aún hace de profesor los sábados y domingos. El perito agrícola de la cooperativa convenció a unos amigos y hoy tienen sus propios aviones, que incluso hacen trabajos en las comarcas limítrofes: Herbicida, abono, HCH, etc.

Era, pues, verdaderamente significativo lo que el peluquero me estaba explicando. La radio del local estaba puesta a medio volumen y con las campanadas de mediodía vino el boletín informativo. El locutor habló de que las Cortes estaban estudiando la reforma de la enseñanza superior. Sentí que las orejas se me ahuecaban como para no perder sílaba. Se buscaba la fórmula para conseguir que los estudios de Ingeniería, Medicina, Arquitectura, etcétera, hubieran de cursarse partiendo de los de idénticas ramas, pero de grado inferior. De tal modo que quien realmente valiera y tuviera vocación y cualidades ya «apuntaría más alto», dado que la continuación y ampliación de estudios estaría convenientemente equilibrada y calculada para ello. Así se evitaría el elevado porcentaje de estudiantes que, por falta de capacidad, entusiasmo o constancia, dejan carreras a medio acabar, pasando a menudo a militar o vegetar en las huestes de los eternos aspirantes que para sobrevivir o independizarse ejercen profesiones dispares poco adecuadas a sus condiciones, preparación o conocimientos. De esta manera—comentaba el locutor—sería mucho más fácil hacer disminuir la proporción de frustraciones, vocaciones torcidas y desorientaciones, lo que, de paso, permitiría cubrir esos escalones técnicos de tipo intermedio con gente preparada.

He de admitir que tal noticia me produjo una sensación extraña. Una vez servido, me acerqué al bar de la esquina a tomar «un blanquito».

Había allí un tocadiscos-tragaperras con surtido abundante de novedades y de lo que en su día lo fueron. También había un aparato de esos que más o menos electrónicamente y por combinación de habilidad, suerte, reflejos y timbrazos, suman puntos para los jugadores. Ahora bien, éste tenía una particularidad: se trataba de una simulación de persecución, alcance, tiro y alejamiento entre aeronaves. Al jugador le salía su avión y otro enemigo al que debía acercarse, dispararle y alejarse antes de que otro avión enemigo hiciera su aparición y lo eliminara. Al fin y al cabo, el juego era el mismo que el de los cochecitos o las bolitas, pero resultaba más emocionante, y el dueño del establecimiento lo recomendaba—entre otras razones—por aquello de que aguzaba los reflejos y porque resultaba casi imposible «cogerle el truco». Mozos y viejos se habían aficionado, como lustros atrás lo hicieran con el inefable «futbolín». Estas máquinas me enteré las construía un auténtico «genio» de la electrónica, especialista de aviación, retirado, conocido de los íntimos por el apodo de «Marconi II».

En los bares, como centros públicos de reunión—recordé la denominación británica de las tabernas cuya traducción literal suena muy mal en los oídos hispanos—, había un lienzo de pared destinado a toda clase de anuncios, avisos y comunicados, desde el de «Españoles y extranjeros, la Legión os espera...», hasta el ofrecimiento de cunas en buen uso, pasando por carteles deportivos, convocatorias diversas, empleos vacantes, etc. Me llamó la atención un aviso del Aero Club Nacional para que los pilotos privados que lo desearan pudieran inscribirse a unos cursillos de los que saldrían preparados para obtener el título comercial, previas unas prácticas de fotografía aérea, vuelo publicitario, tratamientos agrícolas, didáctica, navegación aplicada, legislación aeronáutica y algunas otras materias que no recuerdo en este momento. Lo que sí recuerdo es que el precio me pareció muy razonable. No había becas, pero sí generosas facilidades para quienes de veras tuvieran interés y desearan calificarse.

Fuí a comer a una excelente fonda, en la que, amén de los consabidos funcionarios solteros—o solterones—, paraban los viajantes de comercio que recorrían la zona y algún que otro turista.

El periódico local, que estuve leyendo mientras esperaba la comida, se hacía eco de una campaña que venían desarrollando conjuntamente la Subsecretaría de Aviación Civil, con la Federación de Cajas de Ahorros y las Líneas Aéreas Nacionales, a fin de descubrir cuántos adultos había en el país que no hubieran volado y ofrecerles esa posibilidad mediante una especie de encuesta-concurso de excelente enfoque.

Comí muy a gusto, y fuese por el vinillo del país, del que inadvertidamente me serví más de la cuenta, o porque el butacón de aquel extremo de la sala era particularmente confortable, me quedé dormido plácidamente.

La siesta no es costumbre en mí, ni siquiera en verano, pero ¡ya lo creo que dormí...!, y mi subconsciente abrió la barrera del ensueño. Las imágenes oníricas fueron pasando de manera un tanto incongruente, pero podría describirlas una a una. No cabía duda de que la «palanca» que las había activado—si no a todas, a algunas de ellas—era lo vivido en aquella inolvidable mañana:

Estaba leyendo una notificación del Ministerio de Actividad Juvenil y Deportiva, por la que se abría la inscripción para unos cursillos veraniegos de náutica, pilotaje elemental, volovelismo, actividades subacuáticas y paracaidismo, valederos para que los mozos aún no encuadrados en las Fuerzas Armadas nacionales pudieran optar—concluído el primer período de instrucción—por ciertos destinos en los que cultivar sus aptitudes, una vez pasados por unas pruebas selectivas.

Posiblemente, en el mismo periódico que estaba leyendo—en sueños todavía— se comentaban unos proyectos de ley muy interesantes. Se trataba, en primer lugar,

de continuar en la línea unificadora de esfuerzos que ya se había iniciado con el Cuerpo de Farmacia Militar. La superioridad, velando siempre por evitar la dispersión de esfuerzos y la innecesaria multiplicidad de ciertas actividades, iba a emprender el mismo proceso con el clero castrense, los médicos militares, interventores y jurídicos. Se preveía el ingreso en estos cuerpos por un mismo procedimiento y conjuntamente para servir en cualquier destino dentro de la rama correspondiente. Lógicamente, algunos destinos requerirían una especial calificación o aptitud que no los harían desempeñables por cualquiera de los componentes del cuerpo en cuestión, pero se confiaba en simplificar bastante muchos servicios de las Fuerzas Armadas. Posteriormente se pretendía llegar a la unificación de la Intendencia. Ya se habían conseguido notables progresos, gracias a la normalización y tipificación de ciertas prendas, material de uso común, armamento de cierta índole, procedimientos contables, etc. Los tres ejércitos habían encargado a sus respectivos servicios de Intendencia la preparación de unos programas, a fin de capacitar el personal necesario, preferentemente tropa y suboficiales, en la preparación y condimentación de comidas. No se trataba de emplear, a la fuerza, en estos menesteres a quien no mostrase especial aptitud para otros, sino, muy al contrario, capacitar a los que quizá por algún defecto, no podrían dar pleno rendimiento en otras tareas y ahora tendrían ocasión de desempeñar para los hombres en filas una misión más importante que la del servicio de combustibles para los motores. Se había visto la importancia que tenía el preparar comidas nutritivas, gratas y equilibradas y con el debido asesoramiento bromatológico y de práctica culinaria, se iba a empezar a constituir una verdadera especialidad. Anualmente se darían unos cursillos informativos especialmente dedicados a personal de unidades o fuerzas que por su especial cometido deben efectuar prácticas periódicas de supervivencia

Leí también, en sueños, que se pretendía que el primero y último curso de la carrera militar tuvieran períodos de estudio comunes para los tres ejércitos. Era indudable que se tropezaría con algunos inconvenientes, tanto de carácter material como personal, no obstante, se confiaba en que las ventajas que a la larga supondría aquella novedad, compensarían sobradamente las dificultades.

No podría determinar cuánto tiempo seguí soñando, solamente sé que soñé intensamente, con una mezcla de dolor y alegría íntimos, debidos a todo ese conjunto de sentimientos que se experimentan cuando se rompen ciertos moldes tradicionales y sabe uno que aunque duela un poco la cuerda sentimental, se va a salir ganando en salud y en vigor de cara al futuro.

Me desperté. Nadie había reparado en mi siesta, tenía un periódico sobre las rodillas, el mismo que había comenzado a leer antes de comer. No pude resistir la tentación de buscar, columna tras columna, algo que hiciera referencia a lo que había soñado. No encontré casi nada, salvo alguna frase en una gacetilla fechada en la capital, que debió ser la que sirvió de punto de referencia para que, dado mi estado de ánimo exultante de alegría por la mentalidad de las gentes de aquel pueblo, llegase a soñar como soñé. Quizá fué una premonición... No sé si dentro de unos años nos volveremos a encontrar..., acaso... podamos decir que lo fué. ¡Quién sabe!

Di una vuelta por el taller y, tal como imaginaba, no se habían recibido todavía las piezas. Paseé por el pueblo, para acabar de tomarle el pulso y tratar de llevarme de allí un poco de su espíritu. Había varios centros de formación profesional, masculinos y femeninos, núcleo deportivo con gimnasio y piscina cubiertos, de propiedad municipal, y dos cines. Viendo que hasta el día siguiente no podría irme, miré las carteleras. Era jueves y la sesión de tarde había estado dedicada a los chicos. A la noche el programa sería el mismo y propuse no perdérmelo: «Proa al cielo» y «Saludos amigos». Para el jueves siguiente estaban anunciadas otras dos cintas maravillosas: «La barrera del sonido» y «Canción del Sur».

Yo no sabía entonces que en el parque

de aquel pueblo se había levantado un monumento a Walt Disney—antes de su muerte—y que el alcalde, secundado por las fuerzas vivas y muy especialmente los maestros, habían estado recogiendo firmas para proponer a este gran norteamericano para el Nóbel de la Paz. Aunque tal como van las cosas por el mundo, no sería de extrañar que un día se lo dieran a Mao, quizá a título póstumo. Puede que a Walt Disney lo lleguen a tachar de «fascista» por aquello de que supo hacer poesía que promete, frente a tanta poesía que destruye...

Fuí, pues, al cine al anochecer y pasé unas horas gratísimas. Vi cómo muchos espectadores se conmovían viviendo los momentos de amargura de Bader, el cojo, como Rudel... y como algún otro de menos renombre, pero de no menor mérito, que no conocemos aún.

Me acosté, pensando en aquel día tan generoso en impresiones de las que dejan huella. Le di gracias a Dios por la avería que me había permitido vivir aquellas sensaciones tan poco frecuentes, por desgracia.

Esta vez soñé muy poco. Mi vigilia se veía amargada al pensar en las vocaciones torcidas, en los miles de seres privados—por ignorancia las más de las veces—de una orientación profesional psicotécnica, en colaboración con padres y educadores. Venían a mi memoria las absurdas actitudes de emulación en tanto adolescente dedicado a empaparse de la «personalidad» de los personajes de turno que ilustran tantas publicaciones, cuyos textos, a menudo, parecen compuestos con «botafumeiro» en vez de linotipia. Me dolía lo poco que se hace, en proporción, para hacerle sentir al adolescente en qué consiste la verdadera personalidad, para conseguir su amistad sin que él se dé cuenta... Claro que resulta difícil, pues hoy más que nunca es preciso que los padres se hagan amigos de sus hijos, aun a costa de cierto nivel de confort. Por eso vamos dejando que la máxima aspiración de virilidad a que los medios de «información» suelen llevarle, consiste en un Jamesbondismo de vía más o menos ancha. Hemos dejado, entre unos y otros, que el concepto de sana «pericolosita» en la vida de muchos jóvenes, suponga a lo sumo, el «echarle los calzones» encima a un automóvil más o menos «preparado». Eso sí: por todos lados campañas agresivas para meter en el subconsciente: usted no debe conformarse con menos, bebiendo eso todas le adorarán, para los que saben de la vida... esto o aquello, ¿para qué más?

Lo raro es que alguien le convenza de que el hombre empieza a ser grande cuando reconoce su modesta pequeñez ante los elementos..., frente a una naturaleza no ya hostil, sino simple y llanamente imponente; y entonces, aun sintiéndose pequeño, no se amilana y lucha. ¡Si alguna firma comercial tomase para su publicidad alguno de los versos de Kipling en «IF...»! ¡Si supiéramos convencer a la adolescencia de que el triunfo y el fracaso son unos impostores...!

Para ahuyentar aquellos pensamientos que no me acababan de dejar conciliar el sueño, a pesar del peso de mis párpados, puse la radio de transistores en la mesilla y encontré música de mi agrado. A poco y como en segundo plano acústico, una voz muy parecida a la del locutor de las noticias matinales oídas en la peluquería, intercalaba entre las piezas de música, noticias curiosas y amenidades científicas. Habló, creo, de una extraña epidemia que estaba causando estragos entre los simios de casi todas las regiones del globo en que habitan tales animales. Involuntariamente me acordé de los últimos cuadrumanos que quedan en Europa. Como si el locutor hubiera leído mi pensamiento, comenzó a hablar de la leyenda de las monas gibraltareñas, añadiendo que a pesar de los desesperados esfuerzos de afamados veterinarios, aquella extraña enfermedad era mortal para los simios y se carecía de información sobre su etiología. En el Peñón también se habían registrado varios casos y se temía que fueran inoperantes las medidas tomadas por las autoridades sanitarias británicas.

En el último parte informativo fueron leídas dos noticias: Londres.—A fin de facilitar la entrada del Reino Unido en el

Mercado Común como miembro de pleno derecho, ha sido fijado el plazo que termina el próximo 31 de diciembre a las veinticuatro horas, para la adopción del Sistema Métrico Decimal en cuanto a moneda, pesas y medidas se refiere. En atención a las dificultades y necesidades técnicas y psicológicas de cara a la plena efectividad de tal medida, se permitirá que las básculas, balanzas, reglas y demás elementos aptos para pesar, contar y medir, lleven escala doble (métrica y británica) durante tres años. Asimismo, el día 1 de enero entrará en vigor el nuevo código de Circulación, que establece el tráfico por la derecha en todas las vías públicas del Reino Unido.

Madrid.—Comunica la Oficina de Información Diplomática que esta tarde se procedió a la firma de los documentos por los que Gran Bretaña reconoce la absoluta soberanía española, sobre todo el territorio peninsular y aguas jurisdiccionales. En otros documentos queda prevista la posibilidad de arrendamiento de la antigua base de Gibraltar al Reino Unido, únicamente con carácter turístico y de esparcimiento. A tal fin y en el plazo de seis meses, será constituído un consorcio hispano-gibraltareño-británico que llevará a cabo las obras precisas para que tal centro turístico—del que se espera sean los primeros y más importantes beneficiarios, los miembros de las fuerzas armadas británicas y sus familiares, durante las vacaciones—, venga a ser el complemento natural del que ya existe en la Costa del Sol. El capital invertido lo será a partes iguales.

* * *

De repente, un zumbido continuo me despertó: la radio lanzaba su muda sintonía de estación cerrada. Eran las cuatro de la madrugada y en la chimenea del pabellón apenas quedaba un rescoldo del confortable fuego de después de cenar. De mis manos manchadas de tinta se había caído un block de notas.

Me espera un trabajo ímprobo: localizar el pueblo del que he hablado. Confío en que alguien me ayude a encontrarlo, pues tiene que existir. Espero que mi trotado y fiel «rodante» se encuentre ya «en vuelo» y no sea todavía una pieza de museo. Si algún compañero, desde el aire puede localizarlo, le agradeceré infinito que me lo haga saber. Es un pueblo alegre, no lejos del mar ni de la montaña, tiene sus ruinas romanas y su castillo del tiempo de los moros. Debe tener de diez a quince mil habitantes celtíberos, más una población turística flotante de cien a quinientas almas. Hay en él plaza de toros y estadio deportivo, pero los datos más sobresalientes están de tejas abajo.



SOBRE LA MECANIZACION DEL PROCESO DE DATOS

Por JUAN MEDINA MAINE
Capitán de Aviación.

Introducción.

La creciente utilización, en una gran diversidad de aspectos, de los ordenadores y máquinas electrónicas que los componen y complementan, en las organizaciones militares; su aplicación en campos tan varios como la administración y la logística, en los niveles tanto operativos como investigativos, estadísticos o de planeamiento, por citar sólo algunos, tan dispares como numerosos, obligará en pocos años a las Fuerzas Armadas de cualquier país a cambiar o adaptar sus sistemas tradicionales de inventarios, estadillos, partes y demás elementos de control para adecuarlos a su proceso por los medios de mecanización. Ello hace deseable el conocimiento de tales medios por todo el personal, cualquiera que sea su esfera de mando o de servicio y que ha de verse afectado por la adaptación de su propia organización a los principios de estos nuevos sistemas para que, comprendiendo sus incalculables, e inevitables, ventajas, puedan colaborar en su día, eficazmente, a su implantación, para lograr lo cual nada mejor que poner al alcance de todos unas ligeras aunque claras ideas de tan complejo tema.

Por estimarlo de más fácil comprensión aplicaremos las explicaciones que han de seguir al caso sencillo de constitución de un fichero de personal de las cuales puede inferirse su utilidad en otras actividades dentro de la esfera de cada organización.

Generalidades.

Dada la constitución electrónica de los actuales ordenadores y máquinas auxiliares periféricas, y en tanto, al menos, se mejoran los sistemas existentes en la práctica, tanto las instrucciones como los datos que han de suministrárseles han de serlo en un lenguaje apropiado, traducible generalmente en la alternativa impulso-no impulso eléctrico, únicas percepciones a las que aquéllos obedecen.

Aun cuando se investiga y trabaja por un perfeccionamiento que permita suministrar a los ordenadores órdenes y datos en lenguaje ordinario, ya sea oral o visual, o por abreviaturas o siglas de estos lenguajes en forma convenida y, más aún, aunque existan ordenadores dedicados a la traducción desde estos lenguajes codificados a la combinación impulso-no impulso, a ésta, a la postre, quedan reducidos los diferentes lenguajes inteligibles al ordenador.

Mediante la misma, pues, en principio, pueden proporcionársele datos numéricos traducidos al sistema binario, aplicable también a los datos alfabéticos, y asimismo, órdenes de trabajo deductivo o de razonamiento silogístico por la aplicación de los principios de la lógica algebraica o álgebra de Boole, ambos sistemas base del funcionamiento general de este tipo de ordenadores digitales (1).

Los datos con que se alimenta el ordenador provienen generalmente de tarjetas (fichas) perforadas o bien en cinta, especialmente preparadas para tal fin. Si bien ambas tienen un formato ideado "ad hoc", la cinta ofrece un aspecto que recuerda la empleada en el teletipo, así como el principio de su codificación y utilización.

La ficha perforada.

Con ligeras variantes, la ficha empleada en la mayoría de las máquinas que, debida-

(1) Véase «Ordenadores electrónicos. Principios básicos», del mismo autor. REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA, núm. 313, de diciembre de 1966.

mente conjugadas, constituyen y complementan al ordenador, tiene las características que muestran la figura 1, más elocuente por sí misma que cualquier descripción.

Normalmente la ficha lleva impresas 80 columnas, dispuestas en 10 líneas, numeradas del 0 al 9. Sobre la superior de estas posiciones, la del cero, entre ésta y el borde superior existen otras dos líneas útiles, no impresas, denominadas, de abajo arriba, líneas o posiciones 11 y 12, que con la de ceros son las llamadas: zonas. Veamos, ante todo, el principio de su aplicación.

Supongamos que sobre uno de esos números impresos, por ejemplo, el 3 (posición tres) de la columna 15, practicamos una perforación. Al introducir la ficha en una de las máquinas para las que ha sido designada, un sistema de pinceles electrónicos barrerá la superficie de la tarjeta, columna a columna, de arriba a abajo, por filas sucesivas dentro de cada columna. Entretanto dichos pinceles no encuentren perforación la máquina permanece inactiva, pero al encontrar, en la columna 15, la perforación de la posición 3, el pincel electrónico cerrará, a través de la perforación, un circuito eléctrico al tomar contacto con la superficie metálica sobre la que se encuentra situada la ficha, activando la máquina. Como el pincel, antes de alcanzar aquella línea, ha pasado por las 12-11-0-1 y 2, al llegar a la 3 la máquina "sabe", por el tiempo de barrido tomado en esa columna, por sincronismo, que la perforación corresponde a la posición 3. La localización en la ficha de la perforación "dice" a la máquina su particular significado. Si la perforación, en lugar de estar en la posición 3, estuviese en la 9, el tiempo de barrido invertido permite a la máquina discriminar entre ambas, tomando la primera como un 3 y la segunda como un 9.

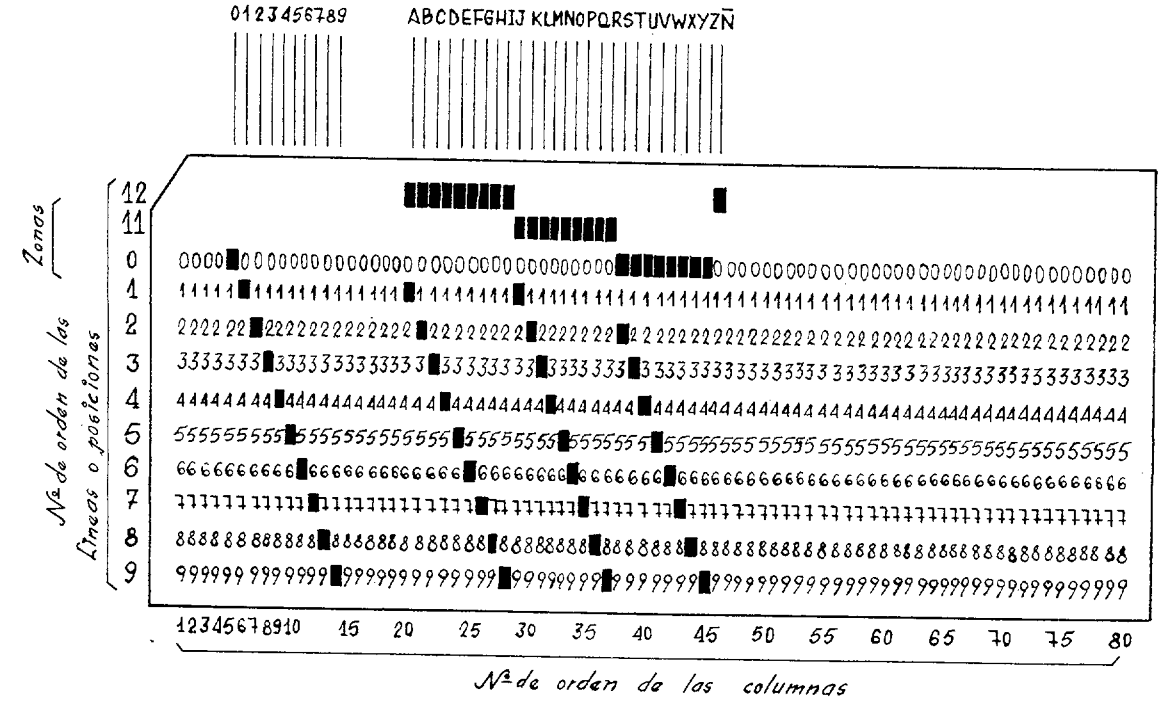


Figura 1.

Sigamos ahora con la descripción de la ficha. Como ya se ha descrito, una perforación en la línea cero corresponde a la cifra 0, en la línea uno a la cifra 1, y así sucesivamente. A cada dígito corresponde así una perforación única y exclusiva, en cada columna, desde el cero al nueve.

Una vez conocida tan fácil codificación, sin necesidad de máquina alguna, por simple inspección visual, pueden conocerse las

cifras grabadas, por perforación, en una ficha.

Para la transcripción alfabética se utiliza un código similar ligeramente más complicado mediante la combinación de dos perforaciones por columna, ya que al constar el alfabeto de unos 26 signos no bastan con las 12 posiciones, de las que 10, de todas formas, ya se han empleado para las cifras. El código a emplear se presta, pues, a un gran número de combinaciones de los doce elementos disponibles, tomados dos a dos, para cada uno de los signos alfabéticos. El más racional y utilizado toma la posición 12, en combinación con las 1, 2, 3, etc., en este orden, para las letras A, B, C, etc., hasta la 12-9, que representa a la letra I. La combinación de la posición 11 con las 1, 2, 3, etcétera, hasta la nueve, represetan a las letras de la J a la R, y la posición cero, combinada con las 2, 3, etc., a las letras de la S a la Z. No se utiliza la combinación 0-1 por estar demasiado cercanas. Al ser estas máquinas oriundas de países que no emplean la Ñ, para este signo debe tomarse una perforación o combinación de ellas que no coincida con ninguna de las anteriores de cifras o letras; generalmente se elige una perforación en la posición 12.

Conocida esta codificación alfabética, con un poco de práctica, puede interpretarse a simple vista una ficha por la observación de sus perforaciones.

Nótese que la posición cero, como perforación única, significa la cifra cero, mientras que como parte de una combinación de dos, en la misma columna, se traduce por una de las letras del último tercio del abecedario.

Tal vez ahora resulte más comprensible cómo el pincel electrónico, al recorrer una columna, interpreta, por la posición de la o las perforaciones, su específico significado, traduciéndolo en impulsos eléctricos que se transmiten al interior de la máquina para su utilización a los fines que se precisen.

Por ejemplo, la interpretadora toma estos impulsos y los convierte en el accionamiento de unos tipos impresores que, análogamente a una máquina de escribir, marca en la misma tarjeta, o en los espacios prefijados y en caracteres alfabéticos o numéricos, el mensaje contenido y perforado en la misma.

Con estos conocimientos podremos transcribir en ficha perforada cualquier información contenida en un documento impreso, para lo cual precisaremos de una o varias columnas para cada dato. Este conjunto de columnas comprensor de cada dato se denomina "campo".

Una aplicación práctica.

La confección en ficha perforada de un fichero del personal de las Fuerzas Armadas es, sin duda, una obligada aplicación de los ordenadores electrónicos y máquinas procesoras de datos, tarea que muy probablemente se habrá llevado ya a cabo para, al menos, la confección de las escalillas de personal. De todas formas, constituye un caso idóneo para nuestros fines, aunque su realización diferirá grandemente del desarrollo teórico que aquí se plantea, como ejemplo para una clara exposición de la aplicación de la mecanización del proceso de datos.

El primer dato que debe figurar en la ficha de cada individuo será el correspondiente al Ejército a que pertenece, sea éste de Tierra, Mar o Aire. Tanto éste como los subsiguientes puede entrarse en la ficha por su representación alfabética o numérica. En el primer caso, lo más conveniente sería hacer uso de las siglas correspondientes del Reglamento de Abreviaturas y signos convencionales, o alguna codificación rigurosa especialmente adaptada a estas necesidades. A los efectos de este ejemplo nos limitaremos a la representación más idónea que en cada caso parezca más conveniente, sea en cuanto a orden natural o en su obvio significado. Así, en este primer dato que nos ocupa, podría ser:

Ejército de Tierra	T	1
Fuerzas Navales	M	2
Ejército del Aire	A	3

Al necesitarse un solo signo para la clasificación tomaremos una sola columna, que constituirá el primer campo de la ficha en la columna 4, dejando las tres primeras libres para una posible clasificación más amplia, si una copia de este fichero hubiese de incluirse en una organización superior como parte del fichero de funcionarios estatales de todos los Ministerios.

El dato siguiente: categoría o graduación, se dividiría en dos subcampos: clase y empleo, según la codificación:

COLUMNA 5
1.º Subcampo: CLASE

Generales	G	1
Jefes	J	2
Oficiales	O	3
Suboficiales	S	4
Tropa	T	5

COLUMNA 6
2.º Subcampo: EMPLEO

Capitán General	C	1
Teniente General	T	2
General de Brigada	B	3
General de División	D	4
Coronel	C	1
Teniente Coronel	T	2
Comandante	M	3
Capitán	C	1
Teniente	T	2
Alférez	A	3
Alférez Alumno	L	4
Alférez M. A. U.	M	5
Caballero Cadete	N	6
Subtenientes	S	1
Brigadas	B	2
Sargento 1.º	C	3
Sargento	D	4
Cabo 1.º	P	1
Cabo 2.º	S	2
Soldado 1.ª	T	3
Soldado	U	4
Soldado Obrero	O	5
Educando	E	6
Recluta	R	7

Así, el campo de graduación constaría de las dos columnas 5 y 6. El tercer campo puede ser el correspondiente al Arma o Cuerpo, cuya codificación, limitándonos al Ejército del Aire y prescindiendo de algunas escalas menores (en número de componentes, que no en su importancia) en favor de la brevedad, podría ser:

Arma de Aviación	Servicio Vuelo	A V	1 1
	Servicio Tierra	A T	1 2
	Aux. Tropas y Servicios	A S	1 3
	Aux. Mec. Avión y Electr.	A M	1 4
Cuerpos	Ingenieros Aeronáuticos	C A	2 1
	Jurídico	C J	2 2
	Intendencia	C I	2 3
	Intervención	C B	2 4
	Sanidad	C S	2 5
	Farmacia	C F	2 6
	Eclesiástico	C E	2 7
	Oficinas Militares	C O	2 8
	Meteorología	C M	2 9

Este campo estaría constituído por las columnas 7 y 8.

El próximo campo: especialidad, comprendería los cursos, capacitación especial, etcétera, dentro de cada escala o campo anterior; así, por ejemplo, los Oficiales S. V.: reactoristas, helicópteros, polimotores, etcétera, etc.; los de S. T.: Transmisiones, Cifra, Combustibles, etc.; los de las Escalas Auxiliares de Tropas y Servicios y de Mantenimiento Aviones y Electrónica, sus especialidades de origen, con mando o sin él, etcétera. En el Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos, Ingeniero de Grado Superior o Medio (Ayudante), rama de Infaestructura, Aerotecnia, Aeronáutica o Química; en Sanidad, sus especialidades, y así sucesivamente. Y de igual forma en los Suboficiales, sus especialidades o cometidos, cursos especiales, etc.

También puede incluirse en este campo idiomas o carreras civiles. La codificación

correspondiente, cuya prolijidad veda su inclusión, es fácilmente imaginable y abarcaría un campo de unas seis columnas, de la 9 a la 14; digamos un poco a la ligera.

A continuación, un campo de unas 36 columnas, dividido en tres subcampos de doce, abarcaría el concepto: apellidos y nombres.

A partir de la columna 51, sucesivos campos de 6 columnas incluirían fechas: de nacimiento, de ingreso en el servicio, de antigüedad en el empleo..., y en los restantes: destino (codificado por Regiones Aéreas, mandos independientes, etc., y dentro de éstos por Bases o Unidades, Escuadrones o Dependencias), y aún restarían columnas para incluir los conceptos: soltero o casado, número de hijos y otros datos personales, y asimismo, el número que ocupa en el escalafón.

El detalle exhaustivo de este tipo de fichero puede ya fácilmente imaginarse con los conceptos desarrollados, con mayor o menor extensión, pero queda por ver el equipo que será necesario para su confección, comprobación, clasificación y manejo, así como los beneficios que tan prolijo trabajo y tan costosos medios pueden proporcionar.

Las máquinas.

De entre la gran variedad existente describiremos, lo más brevemente posible, las más usuales, típicas en su cometido.

La perforadora: Con un teclado muy similar al de una máquina de escribir, al pulsar cada tecla se perforan en la tarjeta, columna a columna, consecutivamente, la combinación correspondiente al carácter pulsado. En algunos tipos, al mismo tiempo, se graba en forma legible, en la parte superior de la ficha, los mismos datos perforados. Un dispositivo le permite duplicar una ficha o parte de ella automáticamente, para los casos en que una serie de fichas consecutivas tengan común una parte de su contenido o para corregir un error, rehaciendo la parte correcta sin necesidad de teclearla nuevamente, rechazando, luego la errónea, pues una vez practicada una perforación no existe otro medio de enmendarla.

La velocidad de esta máquina será aquella del operador que la maneje.

La verificadora: Cualquier documento transcrito en ficha perforada ha de procesarse posteriormente en muy diversa y numerosas formas, a veces a grandes velocidades, por lo que es indispensable una total confianza en su total corrección, cometido que desempeña esta máquina que comprueba la exactitud de los datos que contiene y que en ella vuelven a ser tecleados, sólo que en este caso el pincel electrónico verifica que la letra o cifra pulsada en ella coincide con la perforación realizada previamente. Toda ficha errónea es marcada como tal y rechazada; la correcta se marca como aceptada y nada cambia en ella.

La interpretadora o traductora, como ya se apuntó, explora cada ficha, si fuera preciso, con sus pinceles electrónicos, cuyos impulsos en cada perforación se transmiten a los tipos impresores, que los escriben en la ficha a razón de hasta 60 caracteres por línea. Esta máquina no resulta indispensable si la perforadora es, al mismo tiempo, impresora. Su velocidad puede ser de hasta 100 fichas por minuto.

La reproductora: Si en un gran número de fichas o parte de ellas ha de transcribirse la misma información; por ejemplo, en 500 de ellas ha de figurar: Ejército del Aire.—Capitán.—Arma de Aviación.—, o su codificación albabética: A - O C - A, o numérica: 3 - 3 1 - 1, en las columnas 4, 5, 6 y 7, esta es la máquina idónea para su transcripción automática y rápida, y no sólo para este caso. Cuando un individuo asciende al empleo superior o de destino, su ficha debe ser reproducida con las alteraciones sufridas; si varios documentos han de llevar la misma fecha, y, sobre todo, si todo un fichero ha de duplicarse para otros menesteres, ésta es la máquina que realizará la tarea, y no sólo eso, sino que al mismo tiempo verifica la total coincidencia de la información original con la reproducida, y en una variante de la misma la máquina originaria de documentos puede imprimir hasta ocho dígitos. Y aún más, con la adición de un dispositivo de sensibilidad a las marcas ("Mark Sensing") puede perforar una ficha sobre las marcas a lápiz trazadas en ella.

La clasificadora: Su misión es la de agrupar y ordenar las tarjetas o fichas en una secuencia previamente fijada, alfabética o numérica.

Es una parte vital de cualquier instalación. Dispone de un solo pincel electrónico que "lee" una sola columna, la misma de cada

ficha, en cada pasada de las fichas. Dispone de trece casilleros, uno por posición, de la 0 a la 9, la 11 y la 12, y una para fichas rechazadas. Si el pincel, al barrer una columna, detecta un 4, envía la ficha al casillero 4, si un 12, al 12. Si no contiene perforación, al casillero 13, de fichas rechazadas. Esto si la codificación es numérica. Si fuese alfabética, en la primera pasada dividirá el conjunto de fichas entre los casilleros 12, 11 y 0, ó de zonas, y el 13, de rechazadas. En la siguiente pasada de las fichas del 12, éstas se repartirán entre los casilleros del 0 al 9, y el 13, y a continuación hará lo propio con las del 11, y luego las del 0. De esta forma las fichas quedan totalmente ordenadas. Si el orden de prelación no fuera acorde con el alfabético, basta con que el operador sepa en qué secuencia debe tomar las fichas contenidas en cada casillero tras su distribución por la máquina. Si han de clasificarse las tarjetas de acuerdo con el contenido de ocho de sus columnas, el proceso debe repetirse ocho veces, tantas como columnas, pero ello no debe apurar al operador, porque la velocidad de esta máquina es de 400 a 1.000 fichas por minuto.

Si queremos ordenar nuestro fichero lo procesaremos en la clasificadora disponiendo la exploración de la columna 4. Las fichas del personal del Ejército de Tierra pasarán al casillero 1, las de aquél de las Fuerzas Navales, al 2; las del Ejército del Aire, al 3. Tomando (después de concluir en idéntica forma con los dos primeros) las del Ejército del Aire, se introducirán nuevamente en la clasificadora para la exploración de su columna 5, distribuyéndolas así entre los casilleros del 1 al 5 (y el 13, si se diera el caso), con lo que ya las tendremos ordenadas por clase. El próximo barrido de la columna 6, dispuestas ya manualmente las fichas en el orden: Generales, Jefes, Oficiales, Suboficiales y Tropa, las repartirá ordenadamente entre los casilleros 1 al 3 (al procesar las fichas correspondientes a Generales, que se retirarán de los casilleros) y luego entre los 1 al 3 (los Jefes), del 1 al 6 (los Oficiales), y así sucesivamente.

A partir de aquí, si queremos ordenarlas por orden alfabético de apellidos dentro de cada categoría, se explorarían las columnas constitutivas del campo pertinente. Si por orden de antigüedad, las del campo de número de orden en el escalafón. Y en igual forma sucesivamente.

Hemos supuesto una codificación numérica para mayor simplicidad. Si cualquier campo, sea el de nombre y apellidos, tuviese representación alfabética, las columnas correspondientes necesitarían dos pasadas para su clasificación.

La intercaladora: Se emplea, en principio, para comprobar la clasificación realizada por la anterior. Toda ficha fuera de orden es enviada a distinto receptáculo que las que se presentan en la deseada secuencia.

Otra de sus misiones consiste en intercalar dos conjuntos de fichas análogas, clasificadas previamente por separado. O puede comparar todo un conjunto de fichas con un modelo separando de aquél las que sean idénticas a ésta, discriminándolas de las que no lo son. Así, si necesitamos la identidad de un Comandante del Arma de Aviación, S. V., que posee el inglés; reactorista, destinado en el Mando de la Defensa, sea por ejemplo, confeccionaremos una ficha modelo con esos datos, y procesado el fichero en la intercaladora, separaría ésta las fichas de cuantos cumplen las condiciones exigidas. Es lo que realiza la máquina visible en un popular programa de Televisión Española para extraer, en unos minutos, de entre centenares de miles de fichas concursantes, las pocas que se conforman al patrón acertante. O, al menos, así podría hacerse.

Al disponer la intercaladora de 19 pinceles que actúan simultáneamente, explorando al mismo tiempo 19 columnas, su velocidad es mucho mayor que la de la clasificadora.

Las principales funciones de esta máquina, pues, son las descritas de comprobación de secuencia, intercalación, comparación y selección, por lo que también podríamos denominarla selectora, con tanto fundamento como se la llama intercaladora.

La máquina tabuladora o alfanumérica de contabilidad puede leer e imprimir en caracteres legibles los datos contenidos en una ficha, sumarlos, restarlos, compararlos y seleccionarlos, e imprimir los resultados en cualquier tipo de formato prefijado. Cualquier informe impreso que se desee sobre los datos contenidos en un fichero puede obtenerse con su ayuda en la forma más apropiada a sus fines. Un ejemplo de sus múltiples aplicaciones: Si quisiéramos hacer una relación de todo el personal incluído en el fichero, ésta sería la máquina apropiada. Al

mismo tiempo que imprime los datos (todos si lo deseamos, o parte de ellos, en una o varias columnas, a uno o varios espacios) nos va dando el total de cada grupo, así nos totalizaría el número de individuos por empleo o por destino, o dentro de cada Arma o Cuerpo, y al final el total absoluto, lo que realiza contando una a una las fichas que procesa en cada grupo y en total, en muy diversas posibilidades. La dificultad de esta máquina se encuentra, especialmente, en el complejo conexionado de su panel de control.

La calculadora, además de sumar y restar, multiplica y divide los datos de las fichas, según se disponga, pero sin imprimir los datos ni los resultados. Ambos son perforados en la misma o en otra ficha.

La máquina estadística combina las operaciones de varias de las anteriores: clasificadora, intercaladora y tabuladora o contable. En consecuencia, sus posibilidades son el conjunto de las de aquéllas: clasifica, comprueba la correcta secuencia, intercala, compara y selecciona, suma, resta e imprime los resultados o la información en cualquier formato.

Ordenadores o computadores electrónicos: Sus más importantes ventajas sobre los anteriores medios del proceso de datos consiste en su operación automática, su gran velocidad y su versatilidad. Su supremacía sobre aquéllos llega a tal punto que las anteriores, en una instalación provista de ordenadores electrónicos, pasan a ser meras auxiliares. Su talón de Aquiles lo constituye la dificultad de su adecuada programación, altamente especializada, sin la que nada podría realizar, hasta el extremo de que existen ordenadores programados para cooperar en la tarea de programación.

Todos los ordenadores o computadores pueden dividirse en dos grandes grupos: digitales y analógicos, según manejen la información en forma de letras y/o dígitos, codificados, según el sistema binario, o según una equivalencia electrónica del fenómeno físico que deba interpretar. De ellos, los primeros han encontrado una mayor aplicación y difusión, y los segundos se reservan tan sólo a casos concretos.

Gracias a los ordenadores el hombre ha mecanizado su proceso lógico mental, o al menos parte de él, dotando a los llamados "cerebros electrónicos" de una capacidad superior, en velocidad, automatismo y corrección a la del propio cerebro humano, realizando con él cálculos que el hombre, por sí solo, jamás habría logrado.

Sus componentes principales son: entrada de datos, control, unidad aritmética o lógica, memoria y salida de datos. Con ellos, y con la aplicación de los principios de la lógica algebráica y el sistema binario, se logran resultados en apariencia fantásticos.

Si bien se llama ordenador a esta máquina electrónica, calculadora automática o "cerebro electrónico", un equipo ordenador consiste, realmente en un conjunto de máquinas del que aquel es el núcleo, y a su servicio, proporcionándole información o adaptándola para él, trabajan varias de las máquinas ya descritas, y otras, con ligeras variantes o derivadas de ellas que transforman los resultados obtenidos por el "cerebro" en forma inteligible para el hombre, visual o impresa: mecanografiada o auditiva: cinta magnetofónica.

Combinando la información de nuestro fichero con los datos de emolumentos del personal, obtendríamos aquí el importe parcial o total del presupuesto necesario en concepto de personal, imprimir el sobre mensual o la confección de un cheque o una trasferencia, correspondiente al sueldo de cada individuo, e igualmente, cualquier otro tipo de aplicación, tantas o más de cuantas pudiéramos imaginar entre los componentes del fichero.

Tan compleja asociación se caracteriza por su sorprendente versatilidad. Apenas habrá un campo de interés para el ser humano en que el ordenador no encuentre adecuada aplicación, logrando una mayor exactitud en los resultados, un ahorro enorme de tiempo y una mejor sistematización.

Hay quienes se preguntan si algún día estas máquinas llegarán a dominar al hombre. En los ambientes donde se crean y manejan, se dice que, en última instancia, el hombre puede desconectarlas y liberarse.

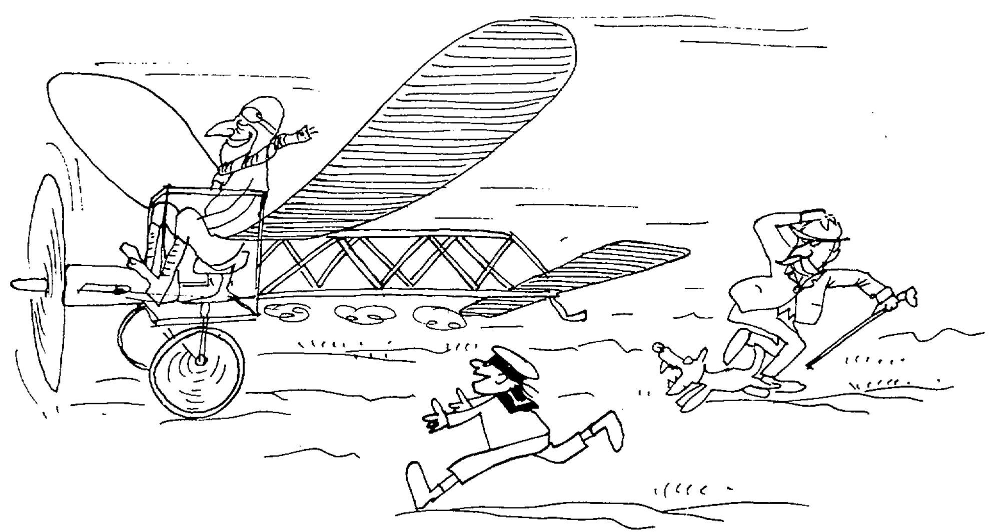
Pero no será necesario, no olvidemos que, a la postre, la Humanidad ha de gobernarse por el Amor, y estas máquinas, cualquiera que sea o llegue a ser su potencial beneficioso para aquella, jamás serán capaces de ese sentimiento vital.



Recuerdos de un viejo aficionado

Por TOMAS DE MARTIN-BARBADILLO
De la Hermandad Nacional de Alféreces Provisionales.

El firmante, que acaso sea el decano de los vulgarizadores aeronáuticos españoles, todavía «en activo» —primer artículo publicado en la Prensa en septiembre de 1914—, acude con ilusión a la simpática sugerencia de la REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA, en la que apareció su primer trabajo hace más de treinta y cinco años, y ofrece a los lectores algunas efemérides de las que fué testigo en la época heroica, enlazadas con otras que evidencian el fulgurante progreso de la conquista del aire por el hombre, hoy y en inmediato porvenir.

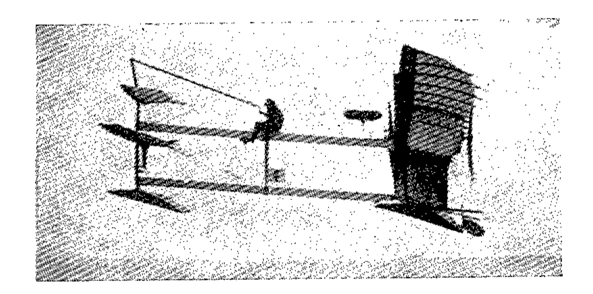


AYER

El primer vuelo en Madrid.

Y decimos *en* y no *sobre* Madrid, ya que en aquella ocasión, tanto Julien Mamet, que voló en la Ciudad Lineal, como Stoeckel, que lo hizo días después en Chamartín de la Rosa, se guardaron muy bien de aventurarse sobre el casco urbano de la Villa y Corte.

Porque los "Bleriot-XI", tipo "Canal de la Mancha", idénticos al que utilizó Louis Bleriot (25 julio 1909) en su gloriosa primera travesía marítima, eran accionados también por el "Anzani", tres cilindros en abanico, 25 CV., motor de escasa potencia y precaria garantía de funcionamiento, lo que



El hidroplano de Fabre en 1910

sumado al reducidísimo "techo" de estas máquinas que, a mayor abundamiento, volaban a velocidad muy cercana a la mínima de sustentación y se encontraban inermes ante probables "baches", en vuelo bajo sobre la capital; circunstancias todas que vetaban el para entonces temerario sobrevuelo de núcleos habitados importantes.

Son las tres de la tarde del día 23 de marzo de 1910, Miércoles Santo ese año. La Ciudad Lineal, distante unos kilómetros del Madrid de poco más de medio millón de habitantes, con poquísimos automóviles, sin "metro", y dotado de amplia red de lentos tranvías, estaba "comunicada"—en sentido un poco optimista—con las Ventas mediante un llamado "tranvía de vapor", accionado por negra, ruidosa y renqueante "maquinilla"—así era conocido el artefacto—que tiraba de dos o tres vagones, también con bastante optimismo esta calificación. "Velocidad de crucero" del conjunto, 10 kilómetros-hora... o menos.

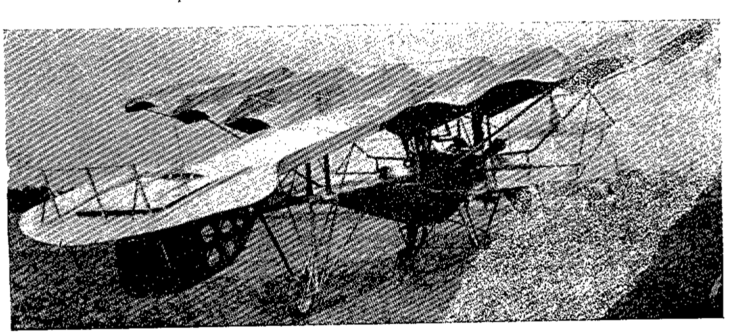
Aquella tarde la exhibición aérea, segunda de España, pues la primera, por el propio Mamet, piloto francés de la Escuela Bleriot, tuvo lugar en Barcelona el 11 de febrero del mismo año, no se destinaba al gran público—esa fué el Sábado de Gloria, día 26—, sino tan sólo a Autoridades, Cuerpo Diplomático y Prensa. Por ello la concurrencia no era muy numerosa.

Y el cronista, que por sus trece años no pertenecía a ninguno de los tres estamentos citados, asistió, gracias a su fraternal amistad con Juanito y Ricardo la Cierva, compañeros de colegio ("El Pilar", de los Marianistas, que contaba entonces, si acaso, con medio centenar de alumnos) y común afición a la Aviación naciente. Juan, algo mayor, y Ricardo, de la misma edad, hijos del ilustre hombre público y abogado don Juan de la Cierva Peñafiel y de doña María Codorníu, dama ejemplar y único miembro de esta desgraciada familia que sobrevivió a nuestra guerra civil, ya que el glorioso creador del autogiro se mató en el aeropuerto de Croydon, al servicio de la España Nacional, al despegar como pasajero de un "DC-2" hacia Amsterdan el 9 de diciembre de 1936; Ricardo fué asesinado en Madrid y don Juan falleció en 1938 refugiado en una Embajada, víctima de la tristeza y penalidades sufridas.

Aquella tarde el matrimonio La Cierva, en su "landeau", era acompañado por Juanito, Ricardo y el que firma, que en bicicleta, "aliviábase" algunos repechos, sujetándose con una mano a los guardabarros posteriores del coche...

El "Parque de Aviación" de la Ciudad Lineal, así pomposamente bautizado por la propaganda del festival aéreo, radicaba en una porción de terreno llano, nada grande—aquellos aeroplanos despegaban y tomaban tierra a 60, si acaso, en medio centenar de metros—, dotado de un tinglado de madera y lona que se utilizaba como "hang[illegible] ller, "toilette", etc., coronado por [illegible] dera Nacional, y en sus inmediacio[illegible] dían admirarse la airosa silueta gr[illegible] blanca de aparente—y realísima—fra[illegible] de varios monoplanos "Bleriot XI".

A las cuatro subió Mamet a su m[illegible] que tenía desentelada la mitad posterior [illegible]



Un aeroplano de 1910: el de John Moisant, construído en aluminio.

fuselaje, ostentando en el timón de dirección los colores de la Bandera francesa y, en tanto, varios ayudantes sostenían el aparato por la cola y parte desentelada del fuselaje; dió el mecánico vueltas a la hélice de madera hasta que arrancó el pequeño "Anzani", que aceleró el piloto (ya el mecánico también cooperaba a "retener" el aeroplano, que trepidaba inquieto), lanzando el motor nubecillas de gases carburados, oliendo a aceite de ricino, lubrificante de la época.

A una señal de Mamet, que alzó el brazo, apartáronse los hombres, y el gracioso "Bleriot", oscilando por las desigualdades del terreno, rodó, elevó la cola y despegó muy pronto ganando unos metros, alejándose..., y luego de un viraje de reducida inclinación (existía saludable miedo a virar algo inclinado, ya que al restarle esa maniobra velocidad al aparato podía "meterlo en pérdida", como desgraciadamente ocurrió demasiadas veces), volvió hacia nosotros, blanco, esbelto, tomando tierra despacito, alta la cola, y paróse después de rodar unos metros, cerca del público... Al silencioso pasmo de los asistentes sucedieron nuestros clamores y ovaciones, si no demasiado protocolarios, dada la selecta concurrencia, bien comprensibles, amigo lector. Hubo luego dos vuelos más, y en el último, Mamet subió a 50 ó 60 metros de altura, verdadera proeza.

En Chamartín, Stoeckel, también sobre "Bleriot", no logró volar esa tarde, y el 26 capotó, llenando de pavor al numeroso público que veía la muerte en cualquier incidente sufrido por los "hombres-pájaros" de los primeros tiempos de la Aviación, a los que imaginaba con acusada vocación de suicida.

El «raid» París-Madrid (21-26 de mayo de 1911).

Algo más de un año de estos vuelos elementales, el hombre disponía ya de motores más potentes y seguros, y comenzaba a ejercitarse en el arte de volar varias horas fuera de planeo de los campos de aviación, sin perjuicio de ignorarlo todo en navegación "a la estima", debiendo recurrir a la "observada", más embrionaria en los "raids", que dotados de importantes premios venían organizándose ya con frecuencia.

Fué revolucionaria la aparición en 1909, aunque no se extendió hasta 1910-11, del motor rotativo "Gnome", obra de los franceses hermanos Seguin, que en su primera versión constaba de siete cilindros, girando alrededor de una biela maestra a unas 1.200 revoluciones por minuto, muy ligera, pues sólo pesaba 1,5 Kg. por CV.; refrigerado por el aire de su propia rotación y provistos de numerosas aletas los cilindros, que contribuían a ese fin, de funcionamiento bastante seguro, procuró este motor a la Aviación un adelanto tan rápido como espectacular (6.000 m. de altura; 200 Km-h.; más de 1.000 kilómetros sin escala, etc.).

Fué incrementándose la potencia a 60, 70 y 80 CV., y al duplicarse el número de cilindros sin incremento del diámetro, lográronse 100, 140 y 160 CV. antes de la guerra 1914-18. También existían buenos motores fijos de 8 y 12 cilindros en V y 70-100 CV., que lograron notables éxitos.

Se cuenta que Bleriot, a su vuelta a París, a raíz de la travesía del Canal de la Mancha, recordando la angustia que pasó frente a las "rocas blancas de Dover", sin lograr que su débil "Anzani" venciera el viento de cara que le impedía sobrepasar el acantilado y adentrarse en tierra firme inglesa, exclamó:

—¡Necesito más potencia! Voy a comprarme un "Gnome" de doble fuerza que el "Anzani".

Así lo hizo, reforzando al par su frágil máquina, con lo que además de mayor garantía de funcionamiento ganó unos 25 kilómetros-hora... Y un aeroplano capaz de volar a más de 90 era ya algo serio. Sin embargo, sus pilotos, que realizaban exhibiciones en el extranjero, conservaron algún tiempo los tipos "XI-Anzani" y fueron los que en 1910 volaron, los primeros, en Barcelona (11 de febrero), Madrid (23-26 de marzo), Sevilla (28 del mismo mes), San Sebastián, etcétera.

Sobre veinte pilotos inscriptos en el "raid" —que tuvo un inicio catastrófico al caer el piloto francés Train, con su monoplano de ala alta, 50 CV., "Gnome", de su invención, sobre la tribuna presidencial, matando al Ministro de la Guerra, Berteaux, hiriendo graves a Monis, jefe del Gobierno y otros—, sólo partieron seis. El recorrido comprendía París-Angulema-San Sebastián-Madrid, mil doscientos kilómetros, del 21 al 25 de mayo, llegando a San Sebastián, además de Garrós



Estas primeras exhibiciones aéreas, que tanto entusiasmo despertaban, causaron la muerte de no pocos espectadores por aeroplanos que caían sobre ellos. El más célebre de estos accidentes fué, sin duda, el que recoge el grabado, y que costó la vida al Ministro de la Guerra francés que asistía, con otros miembros del Gobierno, a la salida del "raid" París-Madrid.

y Gilbert sobre "Bleriot", Vedrines, que fué el único que siguió hacia Madrid, pilotando un ¿"Borel-Morane"?, 50 CV. "Gnome" (aunque se ha dicho que el monoplano era "Morane" o "Morane-Borel", se ofrece al lector un curioso testimonio contrario, al parecer de toda solvencia, que figura en la página VIII de publicidad de la prestigiosa revista francesa "l'Aerophile", de 1 de abril de 1913, en la que, con fotos de un monoplano "Borel" en vuelo y un motor "Gnome", probablemente de 80 CV., se lee:

"Societé Anonyme des Aeroplanes Borel", y luego de puntualizar domicilio social, records, victorias logradas, etc., y en una lista de "raids", carreteras, circuitos, ganados por la firma, aparece encabezándola: "París-Madrid, 1er Vedrines (seul arrivant)", y en la otra media plana, dedicada a la "Societé des Moteurs "Gnome", en relación comprensiva de nueve "raids" y concurso figura también en cabeza: "París-Madrid, 1er Vedrines Borel-Gnome, 50 HP." Queda expuesto el curioso dato histórico, contrario a lo generalmente admitido, y que pudiera explicarse, dado que en aquella época las casas "Borel" y "Morane" mantuvieron estrecha relación técnica, separándose después totalmente.

El día 25, Madrid acudió jubiloso a Getafe a presenciar el esperado fin del vuelo, pero Vedrines, retenido en Quintanapalla (cerca de Burgos), por una avería, no llegó a Getafe hasta las ocho de la mañana del viernes, 26 ... y, como es natural, dada la relativa lejanía de Madrid y hora temprana, ante



Vedrines, ganador de la carrera París-Madrid, a su llegada al Aeródromo de Getafe.

escasísimo público. (De nuevo los La Cierva fueron providencialmente ayuda del cronista.)

En los 1.200 kilómetros invirtió el ganador seis fechas y algo más de catorce horas de vuelo; evidenciándose que las dificultades del largo recorrido internacional, montañoso, en parte del español, superaban ampliamente las posibilidades del material del momento.

Vedrines, modesto mecánico nacido en 1881, atraído a la Aviación, magnífico y temerario piloto que en la paz hizo grandes proezas y en la guerra se especializó—a bordo de su monoplano "La Vache—, en misiones muy arriesgadas de depositar y recoger (muy escasas veces, pues lo normal es que fueran fusilados por espías) voluntarios en la retaguardia; se mató en 1919 en un vuelo nada sensacionl, a bordo de un biplano bimotor "Cuadrón" G-4.

H O Y

Frecuentan nuestros aeropuertos once millones y medio de pasajeros; se transportan normalmente en 35-40 minutos (el cronista es testigo) casi un centenar de pasajeros de Madrid a Sevilla, y en algunos más a Barcelona, invirtiéndose desde Barajas a Nueva York siete horas y once y media a Buenos Aires.

M A Ñ A N A

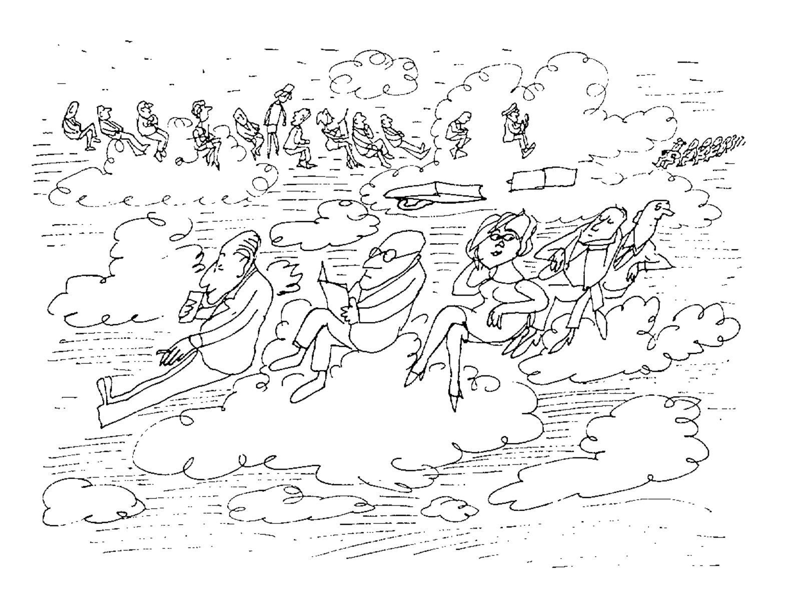
Son las cuatro de la tarde del 26 de mayo de 1971, y hoy se cumplen sesenta años de la llegada a Getafe de Vedrines, único realizador del famoso "raid" París-Madrid.

Debo trasladarme a la capital de Francia y ocupo plaza en el "Concorde" que "Air France" acaba de poner en servicio en su línea a Buenos Aires, y que, al regreso, hace escalas en Río de Janeiro y Madrid, esta última para enlace con las líneas E.-W. de los servicios a América. Medio y Lejano Oriente, y reabastecimiento del aparato. Contemplo, en su "gigantesca esbeltez", morro agudísimo, silueta currentilínea perfecta, sólo alterada por los dos feos y largos cajones que bajo el ala "Delta" cubren los cuatro turborreactores, la máquina, blanca con una línea roja a lo largo del fuselaje y franja azul en el plano vertical de cola. A bordo 132 pasajeros, muchos de ellos procedentes de la capital de la República Argentina, de donde salieron hace cinco horas. Sobria elegancia del decorado interior, comodidad y la sonrisa y "chic" de las azafatas francesas, nada "minis", tanto ellas como las pasajeras jóvenes, por cierto (pasó la moda, ¡deliciosas mujercitas que lo mismo exhiben que ocultan tanto, según exigencias de su implacable tirana!)

Despegamos, y a los quince minutos volamos a 15.000 metros de altura, que mantendremos —en vez de 20-21.000— en el "corto" trayecto Madrid-París. Cuatrocientos kilómetros antes de Orly (el gigantesco aeropuerto París-Nord, aún no se inauguró), iniciamos el descenso y tomamos tierra, treinta y nueve minutos después del despegue de Barajas.

Las seis fechas de Vedrines, en 1911, se han convertido en poco más de media hora...

¿Qué esa línea no hará escala en Madrid, ni el "Concorde" cubrirá Río de Janeiro-Barajas sin parada intermedia? Acaso sea así, pero... ¡soñemos alma, soñemos! que dijo el poeta aquel.



CÓMO SE GANÓ LA BATALLA DE KHE SANH

(De la revista TIME, *de 19 de abril de 1968.)*

En la limpieza de los calcinados y machacados alrededores de la liberada guarnición de Marines que defendía Khe Sanh, las patrullas aliadas hallaron la pasada semana trincheras y bunkers, toneladas de aprovisionamiento y municiones, unos 1.300 cadáveres norvietnamitas... y apenas signo de oposición. Entre muertos y huídos, la formidable fuerza de 20.000 hombres de las tropas de asalto norvietnamitas que tuvieron cercados a 6.000 Marines norteamericanos y fuerzas del ejército de Vietnam del Sur, había desaparecido. Lo que antes amenazaba convertirse en la batalla más larga, más decisiva y más sujeta a controversias de la guerra de Vietnam, ya no existe, y los presagios de los estrategas de café (1) que ponían en duda la decisión de defender Khe Sanh demostraron su falta de fundamento.

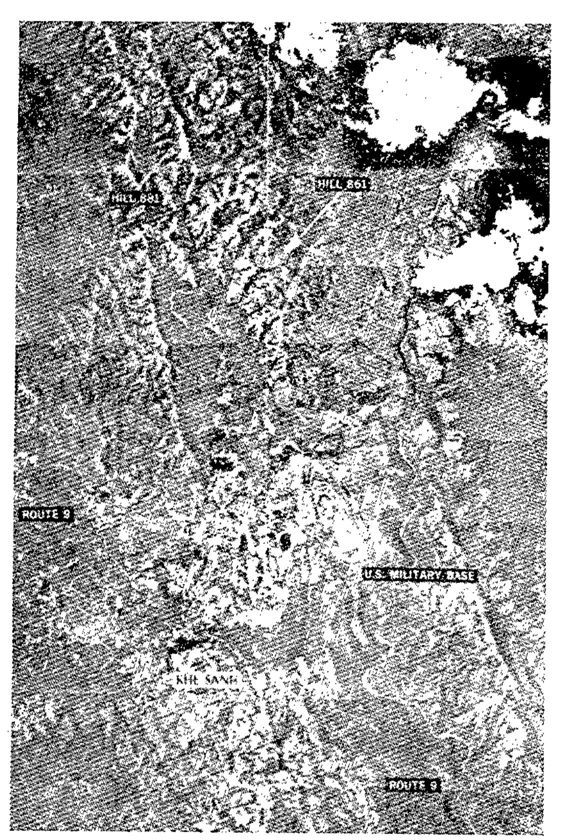
Pero sí hubo una gran batalla en Khe Sanh; una batalla que evitó el sangriento cuerpo a cuerpo que tantos militares habían previsto. Fué una batalla del poderío aéreo de los Estados Unidos contra toda estratagema que pudo idear el enemigo sitiador. Al bombardear a los norvietnamitas con tal precisión que quedaron destruídos antes siquiera de poder desencadenar el ataque, los Estados Unidos pueden atribuírse con justicia el haber obtenido una importante victoria en Khe Sanh sin haber incluso empeñado sus fuerzas terrestres en la empresa. Khe Sanh fué, de hecho, un hito en el empleo del poder aéreo en la guerra; la primera vez que el bombardeo aéreo ha negado al atacante la posibilidad de asaltar su objetivo.

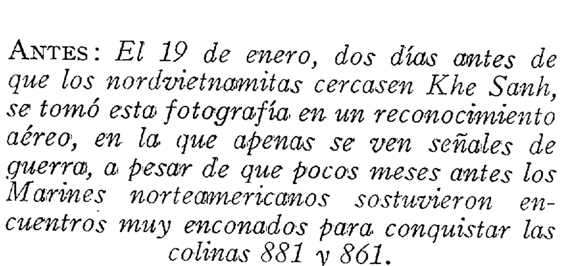
Desde que comenzó la concentración norvietnamita en torno a la base de Marines, el mando norteamericano estaba convencido de que el Ministro de Defensa de Vietnam del Norte, General Vo Nguyen Giap, trataba de invadir Khe Sanh al igual que catorce años antes lo hiciera en Dien Bien Phu. Como con la guarnición francesa, Giap concentró un gran número de sus mejores fuerzas de asalto alrededor de Khe Sanh junto con inmensas cantidades de armas.

Además, escondidos en las laderas laosianas, Giap situó cañones de 152 mm. de fabricación rusa cuyos largos cañones apuntaban directamente a los Marines sitiados. Los artilleros de Hanoi lanzaron en conjunto más explosivos en Khe Sanh que en Dien Bien Phu, alcanzando el máximo el 23 de febrero con 1.300 disparos que hicieron explosión en la base norteamericana. Como en 1954, los norvietnamitas cavaban por la noche trincheras para acercarse cada vez más al perímetro de los Marines, trazando una red de posiciones fortificadas de ataque cada vez más apretadas. Los comunistas, en términos de potencia de fuego y de aprovisionamientos, estaban preparados para atacar mucho mejor que en Dien Bien Phu. Durante los primeros días del cerco de seis semanas, hasta las condiciones atmósfericas —nubes bajas, niebla y llovizna— estuvieron a su favor.

Al examinar la situación, los Estados Unidos comprendieron que el único modo de defender Khe Sanh era aplicando en masa el poder aéreo. En el aeropuerto de Tan Son Nhuet de las afueras de Saigón, el General William W. Momyer organizó un mando especial cuya misión única era la de orquestar una operación aérea en torno a Khe Sanh. Con la ayuda de una maqueta de la zona de Khe Sanh, dos de los generales del Ejército norteamericano mejor dotados en materias tácticas, el General Creighton Abrams y el Teniente General William B. Rosson, calcularon el emplazamiento de las zonas donde Giap, más lógicamente, concentraría sus tropas y suministros y designaron estas zonas como objetivo primordial de

(1) Entre ellos el historiador Arthur Schlesinger, Jr. quien en carta de 22 de marzo al «*Wáshington Post*», pedía la retirada: «Khe Sanh ha perdido cualquier significación militar que pueda haber tenido. Es extremadamente vulnerable. El Poder Aéreo no podrá salvarle. No permitamos el sacrificio de nuestros valientes hombres a la locura de los generales y a la obstinación de los Presidentes...»




ANTES: *El 19 de enero, dos días antes de que los nordvietnamitas cercasen Khe Sanh, se tomó esta fotografía en un reconocimiento aéreo, en la que apenas se ven señales de guerra, a pesar de que pocos meses antes los Marines norteamericanos sostuvieron encuentros muy enconados para conquistar las colinas 881 y 861.*



DESPUÉS: *El 8 de marzo, tras casi seis semanas de bombardeos intensivos, el paisaje que rodea la base Khe Sanh refleja elocuentemente la extensión de las destrucciones.*

los aviones norteamericanos. Por decenas fueron enviados aviones de reconocimiento para escudriñar el área en torno a Khe Sanh; incluso el calor generado por una cerilla era suficiente para que sus sensitivas cámaras de infrarrojos advirtiesen la presencia de comunistas debajo.

Los analistas del reconocimiento aerofotográfico, trabajando las veinticuatro horas, estudiaron las fotografías y seleccionaron los objetivos más prometedores. Además, pilotos de los pequeños aviones del Control Aéreo Avanzado sobrevolaron continuamente el campo de batalla para localizar los blancos más fácilmente identificables. Para coordinar todas las actividades permaneció en todo momento en el aire sobre Khe Sanh un Centro de Control y Mando en Vuelo. Se trataba de un C-130 dotado de los más modernos instrumentos electrónicos, que permitieron al Coronel de la Fuerza Aérea a bordo de él, hablar con los Marines en tierra, con los pilotos que tenía volando y con sus superiores en Saigón.

Los aviadores norteamericanos rodearon la fortaleza sitiada de una cortina de bombas. Aunque los Marines perdieron al iniciarse el asedio la mayor parte de la munición de artillería como consecuencia de un impacto enemigo en su depósito, pudieron solicitar el apoyo del bombardeo aéreo para un género de destrucción que corresponde a los obuses. Cuando las nubes bajas se elevaron unos pocos cientos de pies, los veloces F-100 de la Fuerza Aérea, los caza-bombarderos F-4 y los bombarderos ligeros A-4 de la Marina,

descendieron como flechas para lanzar sus altos explosivos en las desparramadas trincheras enemigas. Los enormes B-52 de ocho reactores bombardeando por radar, volaron sobre Khe Sanh sin importarles las condiciones meteorológicas.

Al principio, el árido terreno de Khe Sanh planteó varios problemas al sistema de radar del B-52 que, generalmente, toma como referencia un objeto prominente en tierra, tal como un puente o un edificio alto. Para resolver esto, los Estados Unidos utilizaron un sistema recientemente desarrollado llamado "Sky Spot". Empleando un centro terrestre de control de fuego en la costa de Vietnam del Sur, el "Sky Spot" dirigió a los bombarderos al área general de sus destinos. En las cimas de colinas situadas a muchas millas del lugar de la lucha, los norteamericanos colocaron mallas de alambres que actuaron como reflectores de radar y radiofaros electrónicos que emitían señales continuas. Calculando la distancia a sus objetivos desde estos puntos, los B-52 pudieron bombardear con precisión extraordinaria; de hecho, los grandes bombarderos, colocaron sus racimos de bombas a 100 metros del perímetro del bastión de los Marines. Desde su Base de Guam, en vuelo de ida y vuelta de 5.200 millas, estos aviones realizaron, por término medio, de cuarenta a cincuenta ataques todos los días. No transcurría siquiera una hora sin que cayese sobre los comunistas una carga completa de bombas. En diez semanas se arrojó un total de 103.500 toneladas de explosivos en el campo de batalla de cinco millas cuadradas alrededor de la Base.

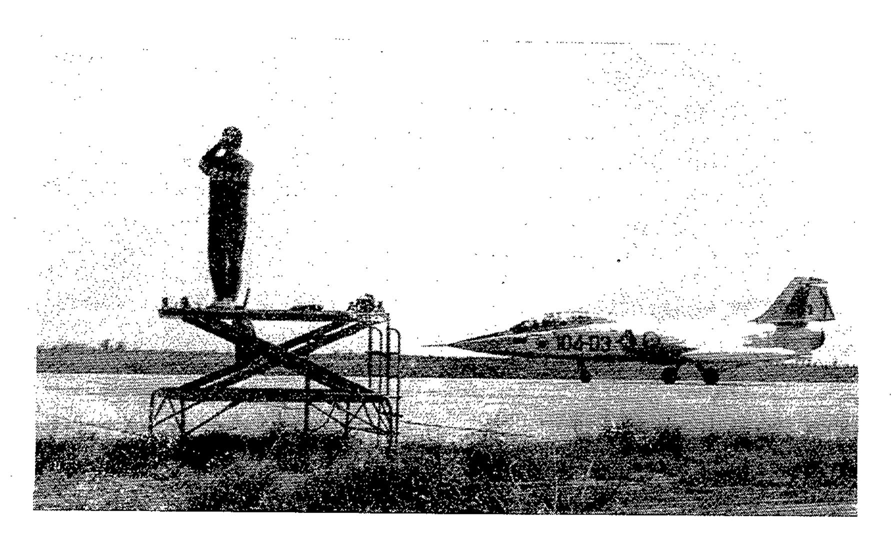
El bombardeo infundió pavor entre los norvietnamitas. Temían a los caza-bombarderos pero mucho más a los B-52. La razón de ello es que estos vuelan tan alto —40.000 pies—, que ignoraban su presencia hasta que las enormes bombas caían sobre ellos. Según cálculos norteamericanos, unos 15.000 soldados enemigos fueron muertos o heridos por el bombardeo aéreo. Las bombas aniquilaron trincheras, nivelaron colinas y calcinaron hectáreas enteras de terreno. Incluso barrieron el bunker donde estaba instalado el Cuartel General norvietnamita matando a todos los que se hallaban en su interior. El bombardeo desencadenó 5.000 explosiones secundarias y más de 2.000 incendios en las proximidades de Khe Sanh, lo que indicaba se habían alcanzado depósitos de munición y gasolina. La Fuerza Aérea estima que el bombardeo, en total, destruyó 3.500 toneladas de abastecimientos de Giap, lo suficiente para mantener una división completa en combate durante un mes.

Un poco antes del 12 de marzo, víspera del XIV aniversario de su victoria en Dien Bien Phu, el General Giap parece ser que llegó a la conclusión de que no podría repetir su hazaña anterior y detuvo el envío de refuerzos a Khe Sanh. Después, el 22 de marzo ordenó la retirada de una de las dos maltrechas divisiones que mantenían el cerco. Ese mismo día, el monzón se levantaba de Khe Sanh y al mejorar las condiciones atmosféricas, los caza-bombarderos se unían a los B-52 en sus desvastadores ataques. El bombardeo masivo norteamericano acrecentaba el deseo de los soldados norvietnamitas restantes de abandonar. El testimonio de soldados regulares del Ejército de Vietnam del Norte capturados, indicaba que el bombardeo había interrumpido de tal forma la línea de aprovisionamiento comunista, que los hombres de Giap estaban casi muertos de hambre. Los prisioneros declararon que durante muchas semanas habían subsistido con menos de media libra de arroz al día por todo alimento; los tres días que precedieron a su captura no habían comido nada en absoluto. Confortados al verse libres de la amenaza de muerte instántanea, los prisioneros hablaron de un regimiento que había perdido un 75 por 100 de sus 2.000 hombres por las bombas y artillería norteamericanas.

Las pruebas que ofrecia el campo de batalla era un testimonio, incluso más persuasivo, de la extensión de la victoria de los Estados Unidos. El norvietnamita es, por lo general, un ser enormemente frugal que nunca deja tras de sí siquiera una bala de fusil. En su prisa por abandonar Khe Sanh, abandonaron pilas de valioso material. En tan sólo una somera exploración de la zona, los soldados americanos contaron 182 lanzacohetes y morteros, 260.000 balas de armas pequeñas y 8.700 granadas de mano y minas. Varios cientos de norvietnamitas abandonaron incluso sus fusiles AK-47, violando con ello el principio de guerra más elemental: el que un soldado de infantería jamás pierda su arma, incluso en retirada. La idea de que los norvietnamitas se retiraron en gesto voluntario de desescalada está en contradicho por estos hechos: La enorme realidad es que en Khe Sanh fueron barridos por el poder aéreo de los Estados Unidos.

Información Nacional

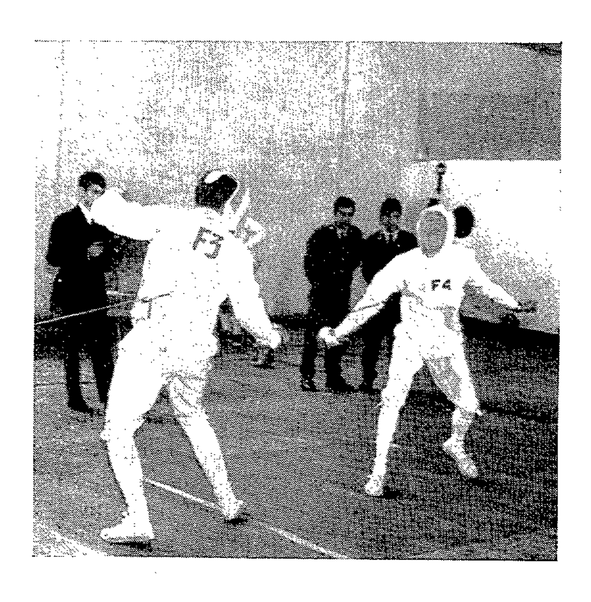
IV CAMPEONATOS NACIONALES DE PENTATHLON AERONAUTICO



Organizado por el Ejército del Aire, ha tenido lugar en la Base Aérea de Talavera la Real, entre los días 22 al 28 del pasado mes de abril, los IV Campeonatos Nacionales del Pentathlon Aeronáutico.

Han tomado parte en estos Campeonatos siete equipos pertenecienes a los Escuadrones 101, 102, 103, 104, 201, y 21 de las Fuerzas Aéreas, y a la Escuela de Reactores. Cada equipo estaba compuesto de cuatro participantes y un reserva, entre jefes, oficiales y suboficiales pilotos de aviones a reacción. El Campeonato ha comprendido pruebas aéreas, de esgrima, baloncesto, natación, tiro y recorrido de evasión.

El acto de la inauguración fué presidido por el Director de la Escuela de Reactores, Coronel Azqueta, al que acompañaban el General Jefe de la Brigada de Infantería Mecanizada número 21, señor Merry, y otras autoridades. Durante este acto el Capitán Touchard, izó la bandera olímpica del Ejército del Aire y después de la toma de juramento a los participantes, el Coronel Azqueta, en nombre del Ministro del Aire, declaró inaugurado los juegos.



En la prueba aérea, que inició las jornadas del Campeonato, participaron 28 aviones, correspondientes a las formaciones "Tenis", con aviones "Starfighters F-104G", "Nevada", "Póker", "Amigo" y "Dólar", con aviones C-5, "Duende" con aviones T-33 y "Gallo" con aviones "Saeta C-10". Resultó vencedor el equipo de la Escuela de Reactores.



En la prueba de esgrima venció el Capitán Cilleros, de la Escuela de Reactores; en baloncesto individual se clasificó en primer lugar el Capitán Touchard, también de la Escuela de Reactores; en tiro, el Capitán Rubio, del 103 Escuadrón; en natación el Teniente Pérez-Zamora, del 102 Escuadrón; y en la prueba de evasión, el Teniente Abós, de la Escuela de Reactores.

En la clasificación general de los Campeonatos resultó vencedor por equipos el de la Escuela de Reactores, seguido por el 101 Escuadrón. En la clasificación general individual alcanzó el primer lugar el Teniente Serrabóu, del 101 Escuadrón, y se clasificó en segundo lugar el Capitán Touchard, de la Escuela de Reactores.

A los actos de la clausura asistieron el Ministro del Aire, Jefe del Estado Mayor del Aire, Jefe del Mando de la Defensa y Jefe de la Aviación Táctica; el Delegado Nacional de Educación Física y Deportes, señor Samaranch, Generales y Jefes del Ejército del Aire y las autoridades provinciales.

IMPOSICION DE FAJAS DE ESTADO MAYOR A LOS ALUMNOS DE LA 64.ª PROMOCION DE LA ESCUELA DE ESTADO MAYOR DEL EJERCITO

Recientemente se celebró con toda solemnidad, en la Escuela de Estado Mayor del Ejército, el acto de imposición de Faja de Estado Mayor a los alumnos de la 64ª promoción.

Con ocasión de dicho acto, el excelentísimo señor Vicepresidente del Gobierno, Almirante don Luis Carrero Blanco, pronunció un importante discurso.

Comenzó felicitando a los Jefes y Oficiales que componen dicha promoción, así como al General Director y cuadro de profesores de la Escuela, por la trascendencia del acto. A continuación realzó la función del Estado Mayor, cuya esencia dijo, es *"servir" "...y el servir de verdad entraña una total entrega, un absoluto desprendimiento de la propia personalidad para poner todo cuanto uno pueda dar de sí en facilitar la tarea de aquel a quien se sirve. En orden al servicio al Mando, al que corresponde la alta función de tomar decisiones y que es quien asume la plena responsabilidad de las mismas, la cualidad que debe primar en el Oficial de Estado Mayor, por encima incluso de la competencia profesional, es la lealtad al Mando a quien sirve, lealtad en la que no caben matizaciones, porque la verdadera lealtad, sólo puede ser limpia y clara, sin mancha de reservas mentales ni sombra de condicionamientos.*

Otro concepto que debemos tener siempre presente todos los militares, y más si cabe los

Oficiales de Estado Mayor por su condición de auxiliares directos del Mando, es el de la unidad que en todo momento debe existir entre los tres Ejércitos." Y subrayó "*soldados, marinos y aviadores, manteneos siempre unidos, formando una verdadera piña, porque el día en que España os necesite, los unos necesitaréis también de los otros ...*".

Para terminar glosó la misión que la Ley Orgánica del Estado asigna a las Fuerzas Armadas.

Asistieron al acto, además del señor Vicepresidente del Gobierno, los Ministros militares y numerosos Generales, Jefes y Oficiales.

VUELTA AEREA A ESPAÑA 1968

Durante los días 8 al 11 del actual mes de mayo, se ha desarrollado la Vuelta Aérea a España 1968. El recorrido total fué de más de 5.000 kilómetros, y participaron 46 avionetas pertenecientes a todos los aeroclubs nacionales. Comprendía, entre otras pruebas, las habituales de regularidad cronométrica, aterrizajes de precisión, localización de puntos, etc.

La primera etapa Madrid-Gerona, hubo de ser neutralizada y no tuvo valor para la clasificación general como consecuencia de las malas condiciones meteorológicas, que obligaron a variar el itinerario previsto.

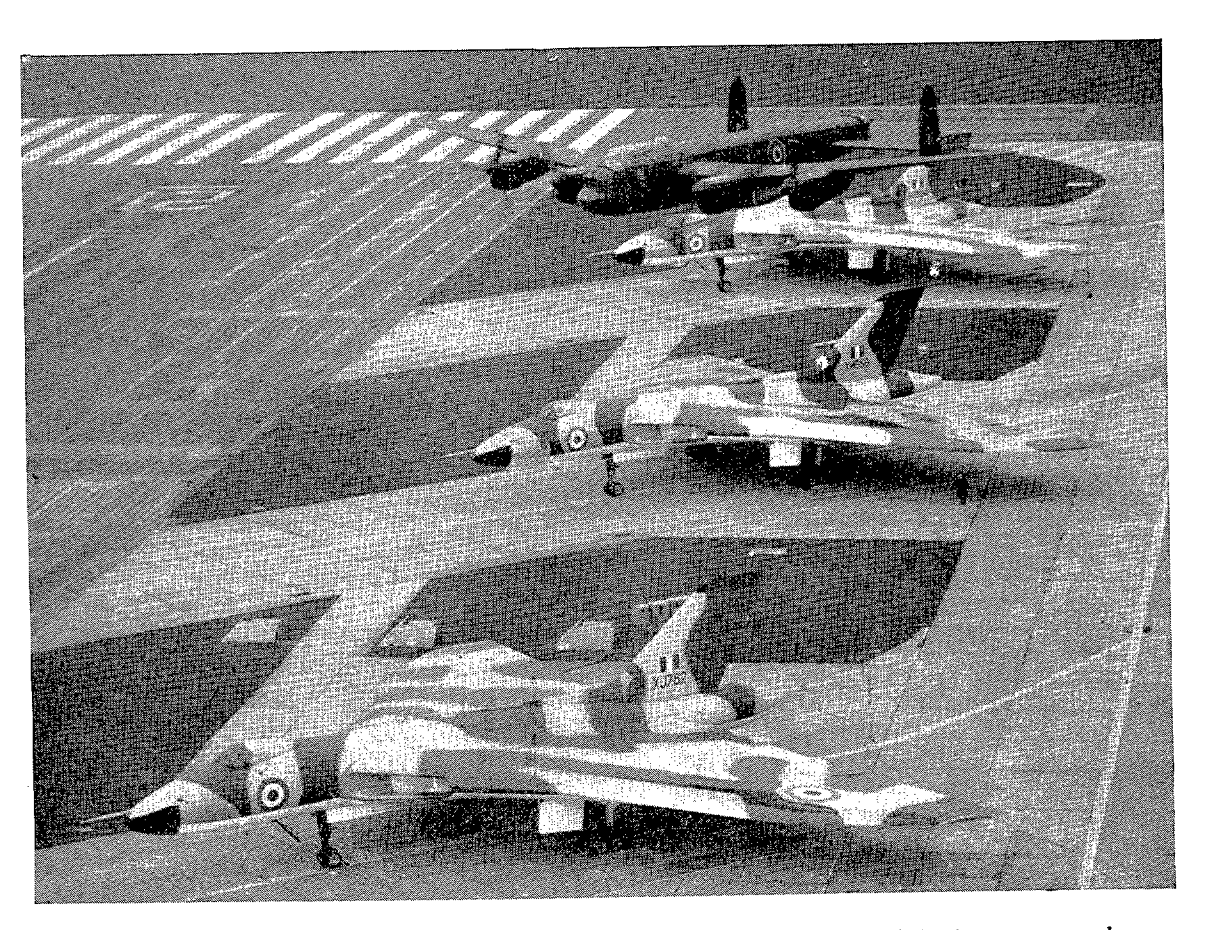
Resultó vencedor en la clasificación general definitiva, Carlos Alós Soler, del Aero-Club de Barcelona-Sabadell. Este piloto, de veintiún años, era uno de los más jóvenes que participaban en la prueba y es campeón de España en Acrobacia "amateur". Por equipos venció el Aero-Club de Málaga.

La entrega de trofeos, presidida por el Ministro del Aire, Teniente General Lacalle, se celebró en el Hotel Wellington.

—¡Sí, ...! ¡Que sí, ...! ¡Que sí, hombre! ¡Enterado, ...! ¡Sí, ...! ¡Que sí, ...!

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



El veterano bombardero "Lancaster" de la Segunda Guerra Mundial, da una pasada a tres modernos bombarderos "Vulcan", de la RAF, en Waddington.

ESTADOS UNIDOS

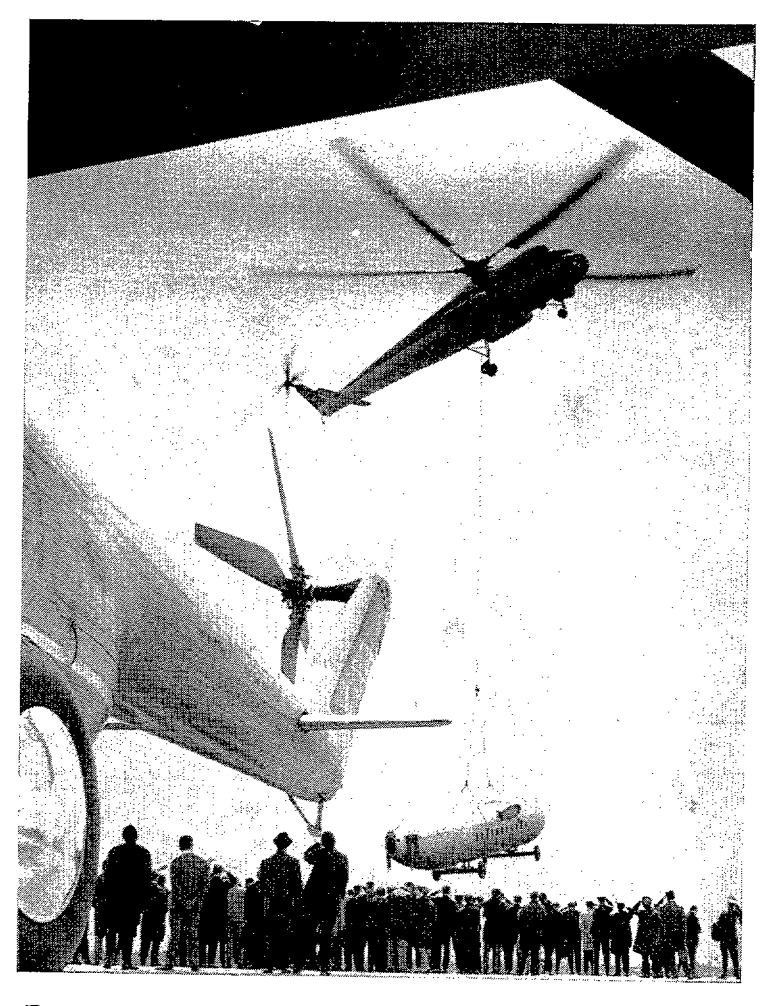
Ayuda americana a Corea.

El Presidente Johnson ha presentado al Congreso una petición de ayudas al extranjero por una suma excepcionalmente pequeña, de menos de 3.000 millones de dólares; pero, no obstante, ha solicitado una inmediata asignación de 100 millones de dólares para fortificar las defensas de Corea del Sur. Estos fondos extraordinarios se utilizarán en aviones, equipo antiaéreo, radar naval, buques patrullas, munición y otros suministros que se enviarán, con urgencia, en los próximos meses.

INTERNACIONAL

Aviones para Marruecos.

Veinticuatro aviones «Fouga Magister», construídos bajo licencia francesa, por la Alemania Federal, han sido revendidos a Marruecos por Francia, afirma hoy un portavoz de la sociedad Sud Aviation Potez.



En el Aeropuerto de Schoenfeld, el público berlinés observa la exhibición de una grúa volante soviética "MI-10K", capaz de elevar doce toneladas

Estos aviones, que serán entregados a Marruecos el próximo septiembre, totalizan un pedido de 20 millones de francos, pagaderos en cuatro años.

El «Fouga Magister» es un birreactor ligero de entrenamiento, para vuelos a reacción, que data de 1956.

UNION SOVIETICA

Progresos en armamento.

La Marina soviética trata de perfeccionar un nuevo modelo de submarino nuclear, capaz de disparar dieciséis cohetes balísticos contra objetivos terrestres estadounidenses, según comunican fuentes informadas, las cuales añaden que los servicios de espionaje norteamericanos tienen pruebas de que el nuevo submarino es similar a los navíos con cohetes «Polaris».

VIETNAM

Bombardeo más intenso que nunca.

Después de la «desescalada» del bombardeo en Vietnam, con la prohibición de atacar por encima del paralelo 20, la campaña de bombardeos es, sin embargo, mucho más intensa que en los últimos cuatro meses.

En el mes de abril, el número de misiones sobre las líneas de abastecimiento han sobrepasado las 7.000, mientras que en marzo, en todo Vietnam se efectuaron 5.000 misiones, en febrero 3.300, en enero 6.300 y en diciembre 5.700.

El mes que más misiones de bombardeo se efectuaron fué el de septiembre de 1966, con 12.250, debido al tiempo favorable.

Pérdida del tercer F-111.

Un tercer avión F-111 ha sido perdido durante una misión de bombardeo contra el Vietnam del Norte en circunstancias que todavía no han sido aclaradas. Al parecer, el aparato se estrelló en algún lugar de Thailandia ayer noche, aunque el hecho no ha sido anunciado hasta hoy. En los círculos allegados a las Fuerzas Aéreas norteamericanas de esta capital existe una penosa impresión y son muchos los pilotos que se preguntan si el famoso F-111 sirve para el tipo de guerra que se libra en el Vietnam.

El F-111 fué concebido como un avión de tipo único para todas o la mayor parte de las misiones de las Fuerzas Aéreas y de la Marina. Desde el primer momento, el autor de la idea, que no fué otro que el entonces secretario de Defensa, Robert McNamara, se enfrentó con la oposición de los técnicos militares, quienes insistían en que es imposible confiar todas las misiones a un único tipo de avión. Pero las consideraciones de economía y normalización del material de guerra tuvieron en el ánimo de McNamara más peso que la opinión de sus Generales.

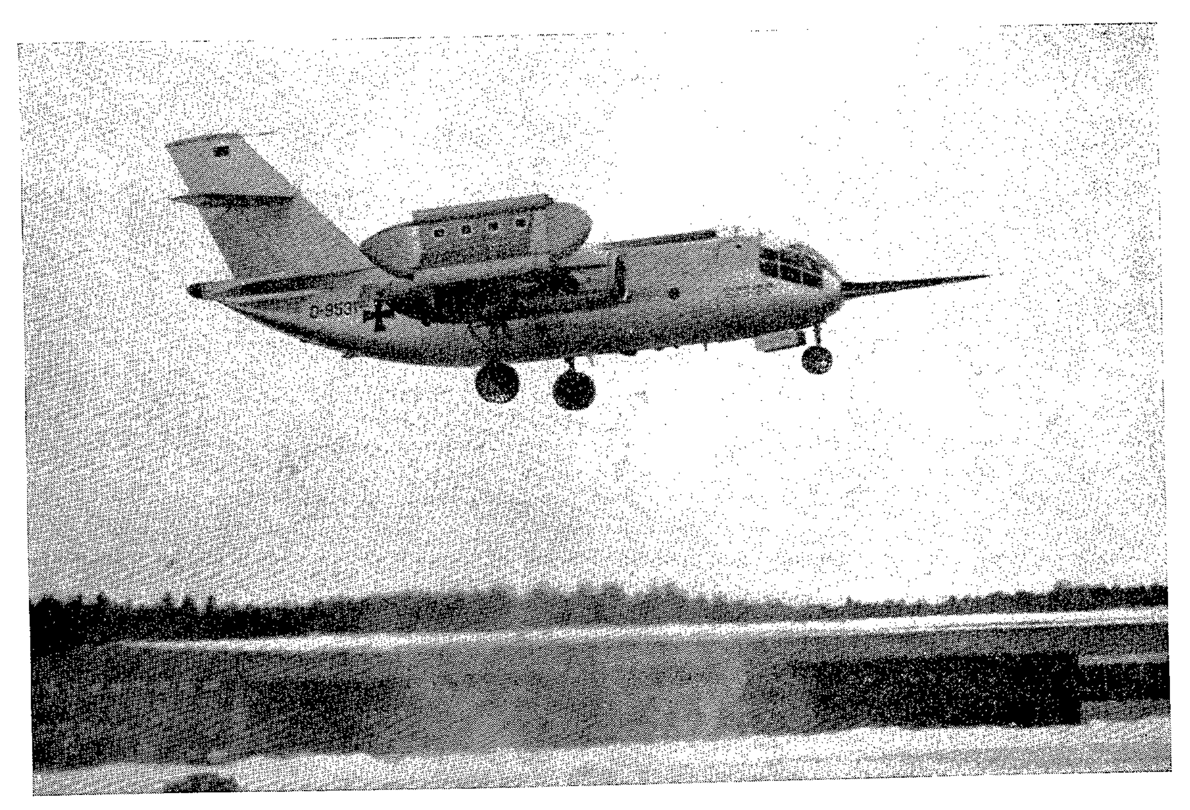
El F-111, por ejemplo, vuela

a una velocidad superior a los 2.400 kilómetros por hora, lo que permite ser utilizado como bombardero estratégico, suponiendo que a estas alturas puedan ser empleados aviones tripulados para misiones de esta índole. Sin embargo, ya no está tan claro que esta característica sea la más adecuada para el tipo de bombardeos que se efectúan sobre el Vietnam del Norte.

Se ha dicho que esta velocidad le permite esquivar las piezas antiaéreas normales, ya que éstas no tienen tiempo material para calcular la puntería contra este tipo de aviones. Los hechos están desmintiendo rápidamente esta suposición. Por lo menos el primero de los tres aviones hasta ahora perdidos fué derribado por fuego antiaéreo—convencional por proyectil—del enemigo. Se ignora las causas exactas de la pérdida del tercero, al que hoy nos referimos.

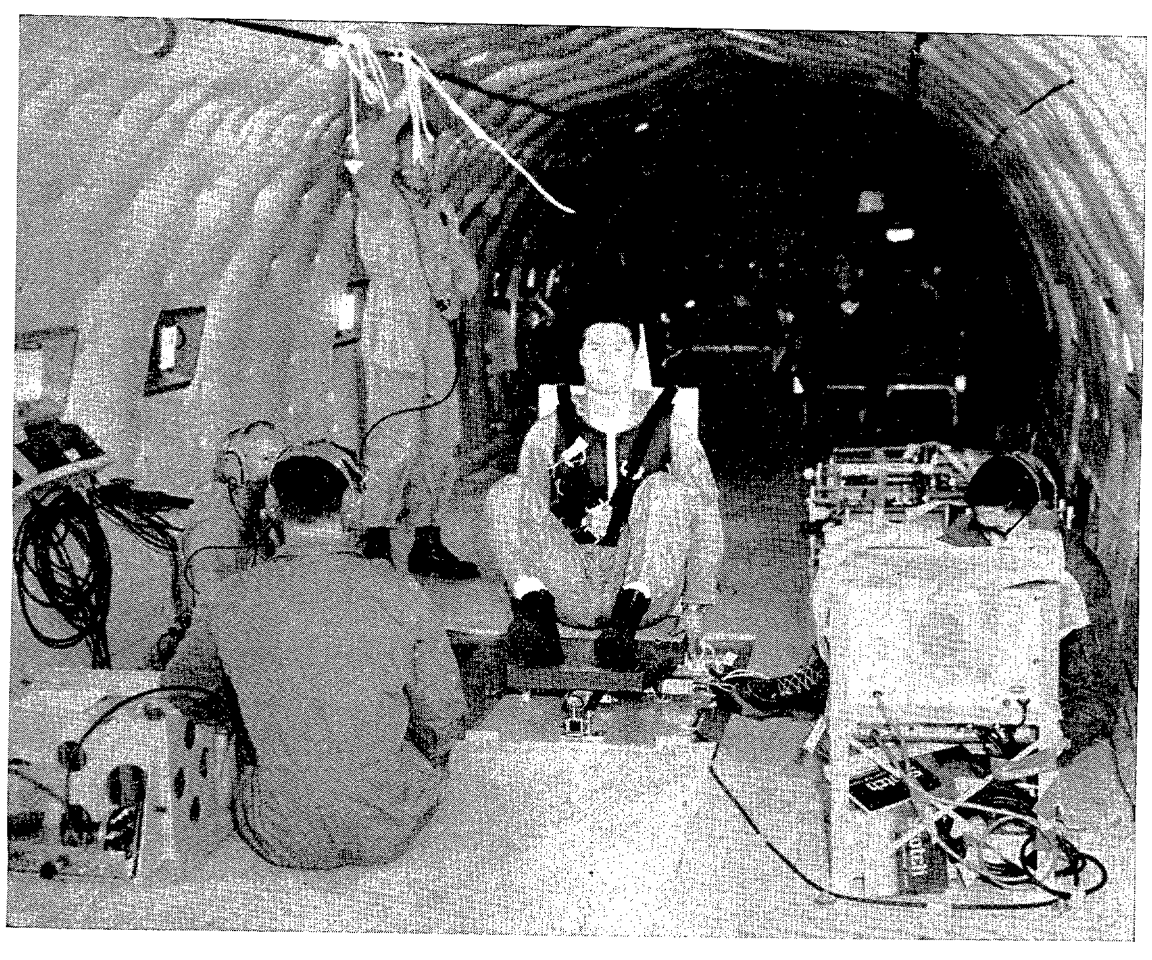
Se afirma también que los modernísimos radares y equipos electrónicos de que disponen estos aviones les permite regular automáticamente su altitud para no chocar con accidentes geográficos. Al mismo tiempo, los radares de tiro permiten una precisión muy grande en los bombardeos, incluso en condiciones meteorológicas desfavorables o durante la noche. También en este caso, la realidad desmiente las esperanzas de sus constructores.

Se ha hablado mucho estos días de la posibilidad de que los norvietnamitas empleen equipo especial de construcción soviética destinado a neutralizar los efectos del radar de a bordo. Pero estos rumores no han sido confirmados. «No existe la menor prueba de que los norvietnamitas dispongan de este tipo de aparatos», ha dicho un portavoz de las Fuerzas Aéreas. No hay noticias oficiales sobre la suerte corrida por los tripulantes del F-111 perdido, pero es política bien conocida de las Fuerzas Aéreas no anunciar oficialmente la pérdida de un avión o, por lo menos, mantener en secreto el lugar más o menos exacto en que aquél ha caído mientras queda la más mínima esperanza de rescatarlos. Por ello hay que suponer que los dos oficiales han perdido la vida en el accidente.



El avión Dornier "Do-31", que ha sido presentado en Munich, despega y aterriza verticalmente y transporta cuatro toneladas y media a 900 kilómetros, a 0,8 de Mach.

ASTRONAUTICA Y MISILES



El centro de investigación de Langley, de la NASA, ha desarrollado una báscula espacial para medir el peso de los astronautas, en el ambiente de ingravidez del espacio. Miembros de la NASA se disponen a experimentarla, en un avión, que volará en arco parabólico, para crear la condición de gravedad cero.

ESTADOS UNIDOS

Perfeccionamiento del «Pershing».

El U. S. Army estudia actualmente las posibilidades técnicas y financieras de perfeccionar el misil de alcance medio «Pershing», fabricado por la casa Martin, y que, según los nuevos planes estratégicos, reemplazará los aviones F-104 que equipan a varias unidades estacionadas en Europa, siendo la principal fuerza n u c l e a r de disuasión del OTAN.

Los perfeccionamientos previstos se añadirían a los que están ya en curso en la versión «Pershing IA» (cuyo costo asciende a 90 millones de dólares, en el año fiscal de 1968), y versarían sobre el sistema de guía y la propulsión. La sustitución del sistema analógico de guía por otro de tipo numérico mejoraría la precisión del misil; también se estudia una modificación de la ojiva que encierra la carga nuclear. El programa «Pershing IA», cuya realización finalizará en 1969, multiplicará por nueve la eficacia operacional de la red de misiles «Pershing» ya emplazada.

Las auroras boreales.

El estudio de las auroras boreales puede dar la clave para la solución de alguno de los pro-

blemas que tiene planteados actualmente la astronáutica.

Con objeto de poder descubrir estas claves, en fecha próxima partirán para el Polo Norte un grupo de técnicos norteamericanos especializados en el mencionado tema.

El grupo estará dirigido por el Dr. John E. Evans, y viajará en un avión «Convair 990», especialmente equipado para la misión de referencia.

El instrumento fundamental para el estudio de las auroras boreales será el «riómetro de tres frecuencias», que permite captar el efecto de la ionosfera en las interferencias y ruidos procedentes de las grandes profundidades del universo, y estudiarlos en tres bandas de 20 millones, 30 millones y 60 millones de ciclos, respectivamente. Estas medidas indicarán los cambios en altitud y densidad de la ionización de la ionosfera.

La ionosfera, como se sabe es una región de las altas capas de la atmósfera, en la que existen partículas eléctricamente cargadas.

El objeto principal de la misión es medir estos cambios de la ionosfera en las zonas donde se produce la aurora boreal, y comparar el efecto con la intensidad y la distribución espacial de las diferentes longitudes de onda de la luz emitida en las altas zonas atmosféricas.

Esta luz es consecuencia del bombardeo producido por partículas de muy alta velocidad sobre la atmósfera enrarecida de las zonas donde se producen las auroras boreales, que son cinturones de unos 800 a 2.400 kilómetros de anchura, sobre los polos magnéticos de la tierra.

Los científicos creen que los efectos y comportamiento de estas partículas pueden darles la pista para la solución de algunos de los misterios que continúan rodeando los espacios siderales más próximos a la tierra.

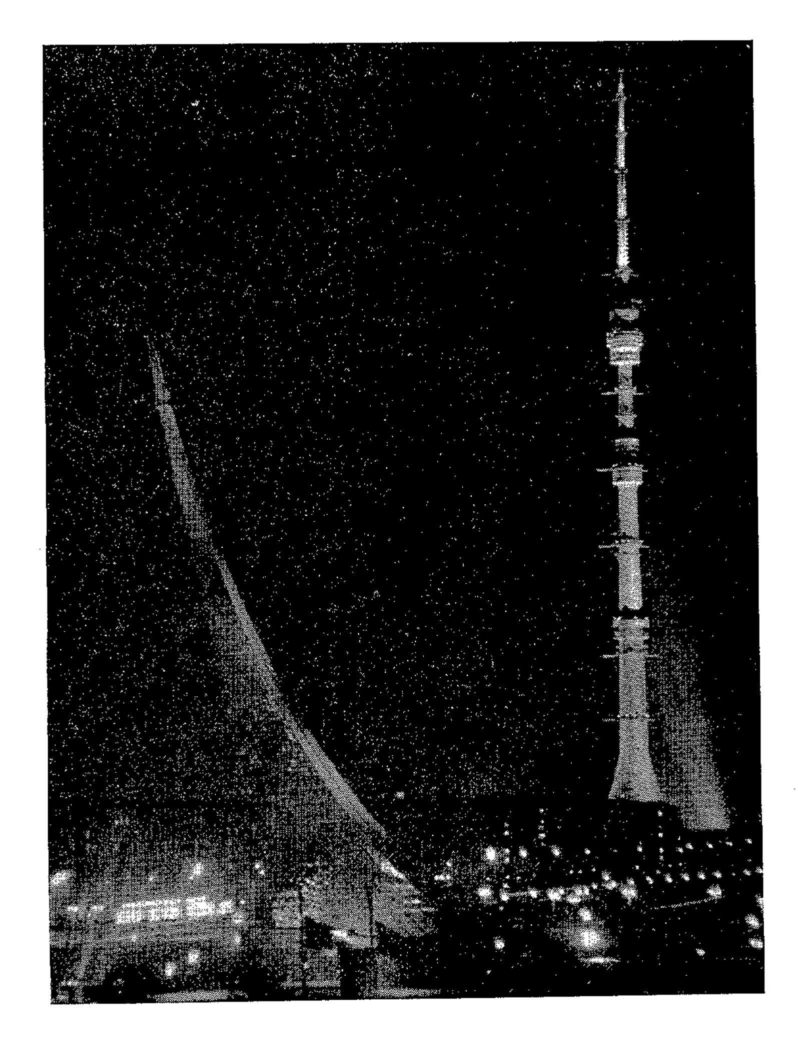
Es probable que mientras se realizan los estudios tengan lugar alguna tormenta solar. En tal caso, los experimentos y trabajos todavía tendrán un mayor interés.

INTERNACIONAL

Acuerdo espacial.

Se firmó en Moscú un acuerdo en el que se prevé el salvamento de cosmonautas y el retorno a su país de origen de los astronautas e ingenios cósmicos lanzados al espacio. Los países signatarios son la Unión Soviética, los Estados Unidos y Gran Bretaña, en nombre de los cuales firmaron el acuerdo los representantes Andrei Gromyko, Ministro soviético de Asuntos Exteriores; Emery Swak, consejero norteamericano, y Peter Dalton, encargado de Negocios británicos, respectivamente.

El tratado había sido aprobado por la Asamblea General de las Naciones Unidas en di-



En la noche moscovita destacan los monumentos erigidos a los conquistadores del espacio.

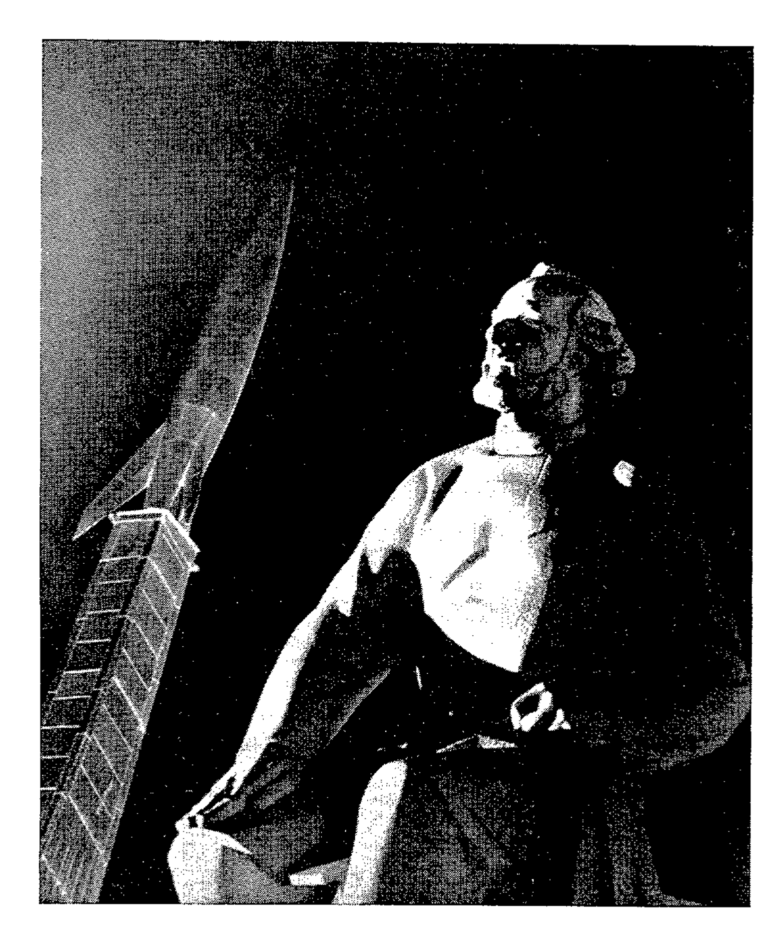
ciembre último, y queda abierto a la adhesión de cuantos países lo deseen suscribir.

La cláusula esencial es que todo país firmante contrae el compromiso de adoptar cuantas medidas sean necesarias para salvar a la tripulación extranjera de naves cósmicas y prestarle asistencia en caso de aterrizaje forzoso.

El acuerdo entra en vigor cuando los países firmantes hayan depositado los instrumentos de ratificación del documento.

El acuerdo prevé también la ayuda conjunta a los cosmonautas en caso de accidentes durante los vuelos en el ultra-espacio o de aterrizaje sobre la Luna. Uno de los artículos del tratado prevé el retorno al país de lanzamiento de aquellos utensilios que formen parte de los equipos espaciales y que puedan ser recuperados fuera de su territorio de origen.

Tass dijo que los primeros en secundar el acuerdo, firmado por los países depositarios en Moscú, son Checoslovaquia, Bulgaria, Sierra Leona, Mongolia, Australia, Polonia, Ghana, Finlandia, Italia, Islandia, Austria, Somalia y Yugoslavia.



La U. R. S. S. honra a sus hombres de ciencia. La estatua del ingeniero Tsyolkowski, se alza en Moscú, junto al monumento a los héroes del espacio.

UNION SOVIETICA

La bomba en órbita.

En los medios allegados a la Alianza Atlántica, cuyo cuartel general se encuentra en Bélgica, se afirma que la Unión Soviética ha lanzado al espacio, el último 25 de abril, un satélite que serviría para ensayos relativos a sistemas de bombardeo atómico orbital (F. O. B. S.). Se trata del décimo ensayo y, según se cree saber, la experiencia ha sido positiva.

El sistema de bombardeo orbital consiste en colocar ingenios nucleares en una órbita fraccionaria de unos 150 a 160 kilómetros de altitud. La principal ventaja de este sistema consiste en que los ingenios nucleares son mal detectados por algunos radares de alerta inmediata. Además, el objetivo no se puede determinar sino cuando el ingenio entra en la atmósfera, según se explica en los citados medios.

En los Estados Unidos, las reacciones para crear este sistema han sido diferentes. Oficialmente se ha declarado que el sistema tiene más inconvenientes que el de los cohetes intercontinentales, que serían más eficaces. Además, los llamados F. O. B. S., gracias a los radares «transhorizontales» instalados por los Estados Unidos, serían vulnerables, más caros y más fácilmente destruibles por los proyectiles antibalísticos.

Sin embargo, parece ser que los medios militares de los Estados Unidos no comparten este punto de vista. Según ellos, existe la duda de si este sistema, aún relativamente rudimentario y vulnerable, no será el primer paso hacia un perfeccionamiento, que sería extremadamente grave si los Estados Unidos no ponen a punto un sistema análogo al de la Unión Soviética.

MATERIAL AEREO



He aquí un ejemplo de como se "alarga" un avión. Se colocarán secciones cilíndricas en los huecos que quedan entre el fuselaje de este Hércules C-130.

ESTADOS UNIDOS

Las soldaduras tienden a desaparecer.

Las abejas, cuyos panales sirven para el almacenamiento de la comida y la protección de sus más jóvenes descendientes, están sirviendo de inspiración a los ingenieros aeronáuticos de los Estados Unidos, en la construcción de nuevas estructuras para aviones.

Un portavoz de la Lockheed acaba de señalar que la industria aeronáutica está empleando hoy auténticos panales de aluminio para la fabricación del avión de las Fuerzas Aéreas C-5A Galaxy, que será el mayor del mundo cuando entre en funcionamiento en junio del presente año.

La nueva estructura se emplea en la construcción del suelo, los compartimientos de carga, las alas, el fuselaje y los motores.

Lo más curioso de estos paneles es que no van soldados ni remachados, como a primera vista pudiera parecer. En realidad, la técnica de la soldadura y del remache empieza a desaparecer en la industria aeronáutica. En lugar de ello, los ingenieros emplean una clase de adhesivo especial para fijar las partes, que tiene la particularidad de que defiende al mismo tiempo la humedad y la corrosión.

Los paneles están formados por la estructura hexagonal de aluminio, recubiertas por ambos



Equipo de vuelo que han exhibido los ingleses en París, con regulador de oxígeno, refrigeración por líquido (cerca de la piel) y batería portátil que opera el sistema de refrigeración.

lados por chapas también de aluminio o de fibra de vidrio, formando un grosor total de unos 4 centímetros. Los bordes de esta especie de sandwich van rematados mediante una resina sintética de gran solidez, que protege al panal contra la humedad y la corrosión y le da ligereza y resistencia.

Una vez que el panal ha sido construído, se le somete a un proceso de limpieza, que consiste en lavarlo con jabón, darle distintos baños de ácidos y de sustancias químicas para eliminar todo vestigio de grasa o de impureza, y prepararlo para su fijación con adhesivo.

El adhesivo viene en forma de hojas y parece una película de plástico. Puede cortarse con toda facilidad, a mano o mediante máquina, dándole la forma exacta que tiene el panal.

Una vez que la estructura hexagonal y las chapas laterales han sido colocadas en posición, con el adhesivo entre ellas, la estructura entera se mete en una bolsa de plástico y se encierra en un gigantesco autoclave u horno a presión, que reblandece la lámina de adhesivo y hace que las partes del sandwich queden absolutamente fijas entre sí. Durante el proceso, se controla con todo rigor la temperatura y la presión del horno.

Estos panales de aluminio son enormemente ligeros y capaces de resistir grandes pesos o presiones sin doblarse ni romperse. De aquí el interés que se les está dando en las construcciones aeronáuticas.

INTERNACIONAL

El titanio.

El problema fundamental con el que se han enfrentado las fábricas de aviones desde que empezaron a batirse récords de velocidad ha sido el de encontrar un material lo suficientemente duro como para resistir las altas temperaturas que se engendran al contacto con el aire, y lo suficientemente ligero al mismo tiempo, para facilitar el transporte de carga y la obtención de la velocidad deseada con los motores normales de reacción.

Ese material ideal, que se ha venido buscando desde hace tanto tiempo, parece haberse encontrado en el titanio, que tanto juego está dando en la construcción de los aviones supersónicos de pasajeros.

El titanio tiene la ventaja de que resulta tan duro como el acero y pesa menos de la mitad que aquél. Es capaz de resistir temperaturas de casi 300 grados centigrado, sin perder sus propiedades. Asimismo, el titanio es enormemente resistente a los efectos de la corrosión.

Todas estas virtudes y características se veían empañadas, sin embargo, por el hecho de que el titanio es enormemente difícil de trabajar, y no se somete a los cánonas de fundición universalmente aceptados por la metalurgia.

El titanio tiene una afinidad especial para combinarse con otros materiales, que puede facilitar su agrietamiento por fatiga corrosiva. Tal sucede cuando se combina con elementos como el cloro, bromo, iodo y flúor.

Al cortar el titanio, se engendran temperaturas superiores a los 500 grados centigrados. Bajo estas condiciones, las virutas de titanio se sueldan entre sí o al equipo empleado para cortar. Al objeto de que esto no ocurra, suelen utilizarse determinados flúidos similares a los que se emplean en el corte del acero o del aluminio, si bien es verdad que, en tal caso, los riesgos de fatiga por corrosión se incrementan.

La eliminación de tan nocivos efectos llevó al descubrimiento de dos nuevos flúidos refrigerantes—el Ti-Kut y el Cutzol—, que permiten cortar el titanio sin que la fatiga por corrosión se produzca.

El nuevo descubrimiento se cree que ayudará a resolver muchos de los problemas que se planteaban al empleo del titanio en la fabricación de aviones, facilitando así la construcción de los nuevos gigantes del aire.

¿Caza anglo - germano?

Es posible que Gran Bretaña y Alemania Occidental desarrollen conjuntamente un caza a reacción, para misiones de ataque y reconocimiento. Este proyecto reemplazaría al del caza franco-británico de geometría variable, que se desechó por decisión francesa.

Se aspira a que este caza sea el sucesor de los F-104 en las Fuerzas Aéreas de muchos países europeos. Por supuesto que la gran dificultad para Gran Bretaña será la de conseguir los 1.000 millones de dólares, que viene a costar el desarrollo de un caza de primera línea.

No obstante, sería curioso que fuera realidad el caza anglo-germano. ¿Cómo podría llamarse?: ¿Messerspit?, ¿Schmittfire?

La feria de Hanover.

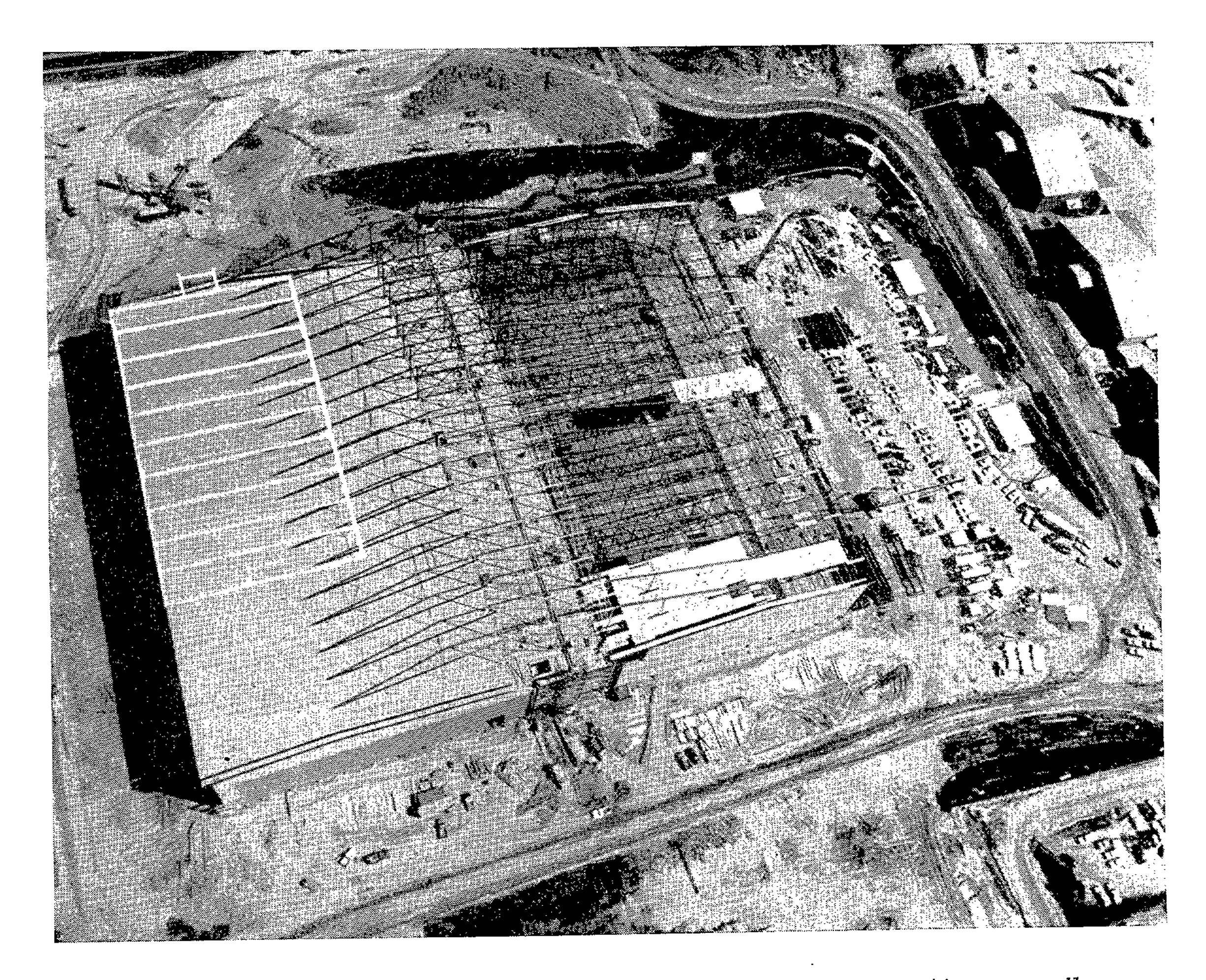
El 26 de abril fué inaugurada en Hanover la Feria Internacional, dentro de la cual se encuentra el VII Salón Aeronáutico.

En esta feria participaron más de 400 expositores de una quincena de países. Las industrias británicas y americanas están representadas por unos 80 expositores cada una, y Francia por unos 60.

Las instalaciones de Hanover se extendían en 100.000 metros cuadrados, 10.000 de los cuales eran instalaciones cubiertas.

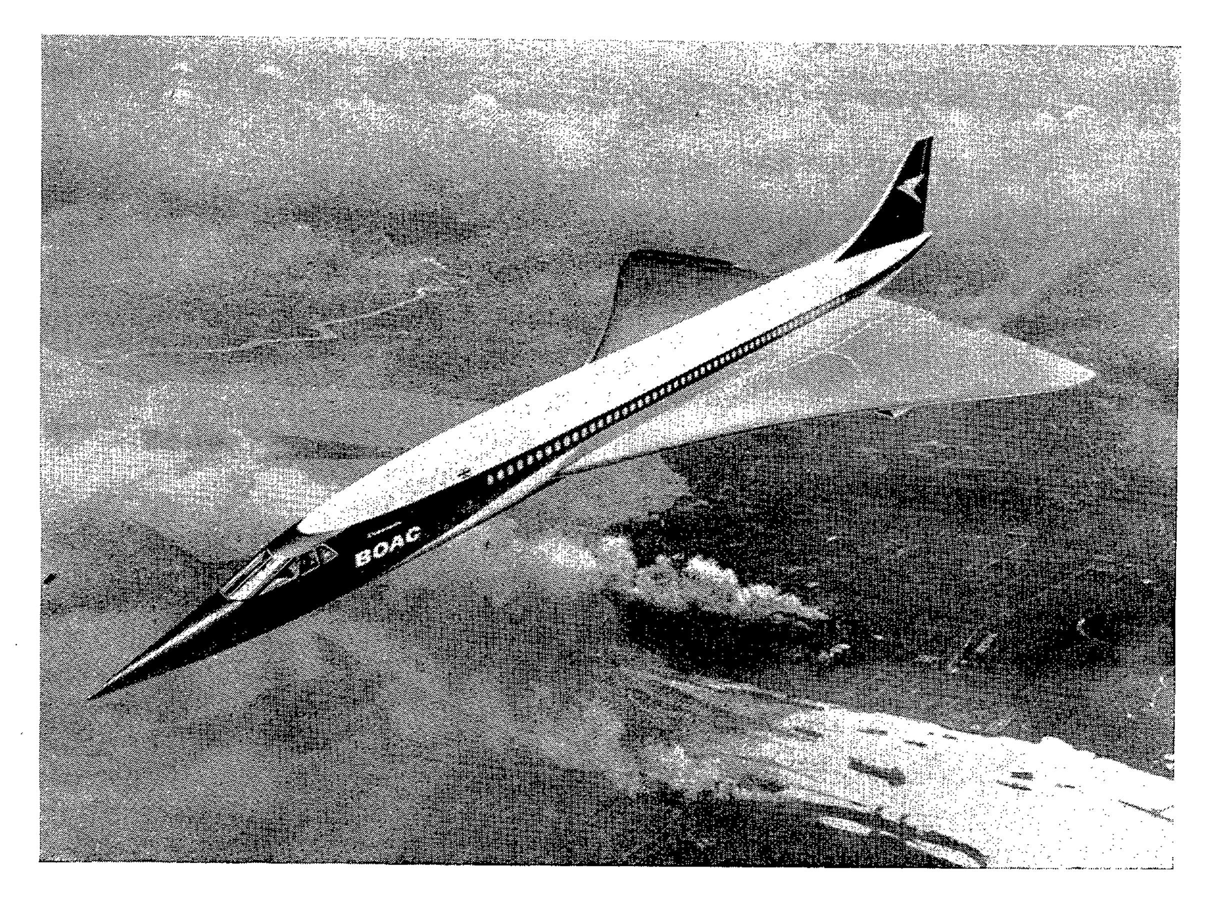
Se encontraban expuestos más de 100 aviones de todos los tipos. Hubo, constantemente, exhibiciones en vuelo.

La feria se prolongó hasta el pasado día 5 de mayo.



El acero empleado en el techo y paredes de este hangar en construcción, para albergar al C-5A "Galaxia", pesa 5.000 toneladas. Un dibujo superpuesto, de un campo de rugby nos da una idea de las dimensiones.

AVIACION CIVIL



Composición fotográfica del "Concorde" sobrevolando el estuario del Támesis. Se espera que las líneas aéreas dispongan de este avión en 1972.

ESTADOS UNIDOS

Las líneas aéreas en 1967.

Las líneas aéreas regulares de los Estados que integran la Organización de Aviación Civil Internacional obtuvieron, en 1967, unos beneficios de explotación algo superiores a los mil millones de dólares, de acuerdo con las cifras preliminares comunicadas por el Consejo de la OACI.

Dicha cifra es la mayor registrada hasta la fecha, aunque supone un aumento de tan sólo un 3 por 100 con respecto a los 1.037 millones alcanzados en 1966. Los ingresos totales ascendieron a $ 12.515 millones, que representan un aumento del 15 por 100 con respecto a 1966, mientras que los gastos fueron de $ 11.450 millones, que suponen un aumento del 16 por 100 sobre el año anterior. Como resultado de ello, los beneficios de explotación expresados en porcentaje de los ingresos, pasaron del 9,5 por 100 en 1966 al 8,5 por 100 en 1967.

En el informe de la OACI se atribuye esta disminución al exceso de capacidad de transporte más que a la inflación económica o a la reducción de las tarifas. No se han agotado todavía las posibilidades de reducir los gastos de explotación derivadas de la utilización de los nuevos aviones de reacción y las tendencias inflacionistas generales no han provocado un alza de los costes, si bien ambos factores pueden haber afectado la situación de algunas líneas aéreas y su repercusión probablemente será mayor en los próximos años.

Nuevos envases para el transporte aéreo.

La diversificación de los productos que caracteriza a las grandes empresas norteamericanas, está haciendo que se pregunten los empleados de una de las más importantes fábricas de aviones y cohetes del país, si la actividad de sus talleres no acabará por cambiar de manera radical.

Actualmente, y a pesar de que la fabricación de aviones y cohetes representa para la mencionada firma unos 2.000 millones anuales de ingresos, 300 nuevos productos empiezan a ensombrecer, en el campo de la actividad, las tareas aéreas y aeronáuticas.

Los productos más importantes entre los 300 que se han empezado a fabricar son los igloos de plástico.

Los igloos de plástico consisten en envases de fibra de vidrio laminada. Estos envases, mezclados con resina poliester y corrugados para darles una mayor rigidez, facilitan enormemente el transporte y permiten aprovechar mucho mejor el espacio de las bodegas del avión.

ISRAEL

Ampliación del Aeropuerto.

El aeropuerto israelí de Eilat será ampliado muy probablemente por las autoridades responsables, con el fin de que pueda recibir los grandes cuatrirreactores de línea. Varias compañías aéreas escandinavas han manifestado su deseo de servir este aeropuerto con aparatos de gran tonelaje, y si se efectúan los trabajos necesarios, dichas compañías ofrecerían a su clientela vuelos «charter» con destino a Eilat, por 80 dólares (viaje de ida y vuelta). Sin embargo, parece ser que el ministro israelí de Transporte no dispone en este momento de los fondos suficientes para esos trabajos, cuyo costo global ha sido estimado en 1,11 millones de libras egipcias.

INTERNACIONAL

Avión ruso para la Air France.

Aeroflot y Air France han firmado un acuerdo mediante el cual, la primera de estas compañías cederá temporalmente a la segunda un moderno tetrarreactor Iliushin Il-62, que efectuará un vuelo semanal París-Moscú a partir de mayo de 1968, con posibilidad de aumentar pos-



La Lufthansa ha pedido 24 unidades del "Boeing 737" que aparece en la fotografía. Ya le han sido suministrados 15 de estos aviones para distancias cortas.

teriormente la frecuencia. La principal razón de este alquiler estriba en el incremento del tráfico que se registra actualmente en la línea París-Moscú, al que los «Caravelle» utilizados (80 plazas) no pueden hacer frente; el tetrarreactor ruso Il-62 tiene una capacidad de 168 pasajeros. El empleo del Iliushin permitirá a Air France utilizar sus Boeing 707 en otras líneas, evitándole la adquisición de otros aparatos hasta que le sean suministrados los enormes Boeing 747 y más tarde, los aerobuses A-300. El Iliushin Il-62 conservará los colores de Aeroflot y será tripulado por pilotos soviéticos.

Informes de la IATA.

La preparación para la era de los viajes en masa ha puesto de relieve la actividad de tráfico de la IATA. El cierre de todas las tarifas de carga y virtualmente de todas las tarifas de pasajeros permitió que el Comité Asesor de Tráfico y los diversos grupos comerciales de trabajo de los miembros, al igual que el Departamento de Tráfico de la IATA, asignaran todo el esfuerzo a este trabajo de planificación futura.

Gran parte del trabajo está relacionado con la entrada en servicio, antes de 1970, de los nuevos aviones de gran capacidad. Particularmente importantes serán las decisiones sobre las condiciones de servicio y el establecimiento de las oportunas instalaciones de manejo en tierra para pasajeros y su equipaje y la eficaz manipulación y transporte de la carga. Las conversaciones entre las compañías miembros de la IATA interesadas tienen por objetivo el establecimiento de condiciones de servicio, incluyendo la disposición de los asientos y las configuraciones y otros aspectos de los servicios de pasajeros, para el Boeing 747 y otros aparatos de gran capacidad.

A este respecto, está entre manos el trabajo encaminado a preparar lo necesario para los procedimientos automatizados de manipulación de tráfico. Están tomando forma interesantes desarrollos en la utilización extendida de ordenadores y otros dispositivos y sistemas electrónicos. Se está adelantando la planificación para facilitar la manipulación de los mayores volúmenes de tráfico que se esperan en el futuro.



El "Beagle Pup" efectúa su primer vuelo sobre la Gran Bretaña. Este avión ligero de tipo familiar, puede llevar dos adultos, dos niños y el equipaje, a 225 Km/h. de velocidad de crucero.



MISILES 1967

Por JOHN W. R. TAYLOR

Iniciamos la publicación de la interesante recopilación que hace la revista FLIGHT INTERNATIONAL, *sobre los distintos tipos de misiles existentes, insertando en este número la parte correspondiente a los estratégicos y tácticos. Completaremos este trabajo en números sucesivos.*

Hasta el año 1967, los misiles no parecían ser ingenios extremadamente terroríficos, en un sentido personal e inmediato. Quizá parezca extraño semejante comentario acerca de armas que, desde hace ya algún tiempo, existen en número suficiente y con fuerza destructiva capaces de hacer desaparecer del mapa ciudades enteras, incluso naciones. Sin embargo, es cierto.

La crisis cubana de 1962 demostró que la Unión Soviética estaba dispuesta a volverse atrás, aún perdiendo prestigio, antes que emprender una guerra de misiles. Había, en efecto, algo casi tranquilizador en la estrategia Este-Oeste de disuasión mutua por el miedo a una aniquilación atómica.

De repente, toda esta paradójica situación ha cambiado completamente. En lugar de continuar confortablemente ocultos en el interior de sus silos de lanzamiento, los misiles se han presentado a la vista de todo el mundo. El acontecimiento que más intenso

escalofrío ha causado a la opinión pública ha sido la declaración hecha el 18 de septiembre último por Mr. McNamara, Secretario americano de Defensa, diciendo que había llegado a ser esencial que los Estados Unidos gastaran 5.000 millones de dólares en desplegar un sistema de defensa "reducido" ABM (misiles anti-balísticos).

Hasta entonces, no había parecido necesaria ninguna defensa de esta clase contra un posible ataque soviético con misiles ICBM. Independientemente de la evidente imposibilidad de proporcionar una defensa eficaz contra la inmensa fuerza de misiles de que dispone la Unión Soviética, no podía ni imaginarse que las dos super-potencias se atrevieran a correr el riesgo suicida de una guerra nuclear. Desgraciadamente, existe ya, o existirá bien pronto, una tercera superpotencia —la China— para la cual la pérdida de un millón de personas en una guerra podría significar poco más de un millón de bocas menos que alimentar.

Creamos o no en la justificación de este duro punto de vista, está claro que Mr. McNamara piensa que la China estaría mucho menos reacia que la Unión Soviética a lanzar sus misiles nucleares en caso de guerra.

Después de la primera experiencia atómica de los chinos, a fines de 1964, se calculó que la fecha más próxima en que los Estados Unidos podrían verse amenazados con un ataque nuclear, de modesta envergadura, procedente del otro lado del Pacífico, sería a mediados de los años 70. Sin embargo, desde entonces los chinos han hecho progresos inquietantes. A lo largo de un período de ocho meses, que empezó en octubre de 1966, han llevado a cabo otras tres experiencias. La última de ellas, realizada el 17 de junio de 1967, les permitió franquear la distancia existente entre el estado nuclear y el estado termonuclear, con la posibilidad de provocar explosiones cuya potencia se calcula entre 2 y 7 megatones. Además, los chinos anunciaron que habían utilizado un misil guiado en su experiencia de octubre de 1966.

Es probable que el misil empleado fuera análogo al "Shyster" soviético de la primera generación, que había sido entregado antes de iniciarse el conflicto ideológico chinosoviético, o que fuera una copia de este tipo de arma con un alcance de unos 600 u 800 kilómetros. Este hecho, en sí mismo, no representa más que una amenaza directa de pequeña importancia para quienquiera que sea. Pero si los fabricantes de misiles han podido pasar del armamento nuclear al termonuclear en dos años y medio, puede uno preguntarse si realmente necesitarán diez años para producir cohetes suficientemente eficaces para alcanzar un amplio objetivo intercontinental.

Según una reciente evaluación llevada a cabo por el Departamento de Defensa americano, los chinos estarán en posesión de misiles balísticos de alcance medio operativos con cargas nucleares en el plazo de un año aproximadamente, y dispondrán de las posibilidades iniciales de construir misiles balísticos intercontinentales durante los primeros años del próximo decenio 1970-79. Para oponerse a esta amenaza es para lo que debe instalarse el sistema de defensa "reducido" de los emplazamientos "Nike-X".

¿Qué valor tiene el sistema "Nike-X"? Todo lo que sabemos con seguridad es que los lanzamientos de puesta a punto del "Nike-Zeus", efectuados en el atolón Kwajelein, en el Océano Pacífico a partir del 19 de julio de 1962, constituyeron éxitos impresionantes, al interceptarse unos "vehículos blancos especiales" lanzados por los ICBM "Atlas" y "Titán" desde la Base aérea de Vandenberg, a 7.000 kilómetros de distancia.

El sistema "Nike-X" está constituído por una mezcla de misiles interceptadores "Spartan" de largo alcance, derivados del "Zeus", y de misiles "Sprint", muy rápidos y de corto radio de acción, que deben interceptar cualquier cabeza de combate que escapara al "Spartan". Algunos de los vehículos interceptados por el "Zeus" fueron seleccionados e identificados con éxito en medio de un conjunto de señuelos, y se tiene la casi seguridad de que el "Spartan" será capaz de hacer frente con éxito a la más amplia gama de señuelos y de cabezas de combate múltiples, semejantes a los que se están poniendo a punto actualmente para los misiles balísticos americanos de largo alcance, aunque la fabricación de armas tan complicadas puede permanecer fuera de las posibilidades de los fabricantes de armas chinos durante muchos años todavía.

Tanto los Estados Unidos como la Unión Soviética habían alimentado la esperanza de evitar los gastos de instalación de una gran red ABM, llegando a un acuerdo —táctico o mediante un tratado—, que dejaba a cada

país a merced de los ICBM del otro, protegido solamente por la fuerza de disuasión de un contra-ataque masivo. Este particular y totalmente fantástico "statu quo" se puede mantener porque la mente vacila ante la idea de lo que sería necesario para defender las ciudades y los centros estratégicos diseminados por toda la Unión Soviética contra los 1.000 ICBM "Minuteman" americanos emplazados en silos, los 650 misiles "Polaris" a bordo de submarinos y los 600 bombarderos de largo radio de acción actualmente disponibles.

Mr. McNamara ha declarado que sólo las fuerzas en estado de alerta de los Estados Unidos pueden transportar más de 2.200 armas, con una potencia media de más de un megatón cada una de ellas. Bastaría con lanzar sobre la Unión Soviética menos de la quinta parte de este total, para destruir un tercio de su población y la mitad de su industria.

El simple hecho de saber que semejante fuerza contra-ofensiva se mantiene permanentemente en estado de alerta quizá fuera suficiente para disuadir incluso a los dirigentes de la China revolucionaria; pero es evidente que Mr. McNamara prefiere no correr riesgos ante su política "anti imperialista" virulenta y ciega.

Si alguien llegara a dudar de que la posesión de misiles puede comunicar a cualquier nación un sentimiento de superioridad, el hundimiento del destructor israelí "Eilat" por los egipcios, el 21 de octubre pasado, debería haber disipado tal incredulidad. Hemos visto, en ello, el caso de una nación que había recibido una severa lección menos de cinco meses antes y que, con el adversario acampado a sus mismas puertas, osa hundir, sin ninguna forma de advertencia, uno de los navíos más poderosos de su oponente.

Aparte de sus consecuencias políticas y estratégicas, los hechos de este incidente presentan un interés excepcional. Para llegar a un resultado semejante en el pasado, las embarcaciones de patrulla habrían tenido que abandonar sus puertos y como, casi con certeza, habrían sido vistas y señaladas inmediatamente a las fuerzas navales y aéreas enemigas, habrían tenido que desencadenar rápidamente un ataque con cañones y torpedos contra un enemigo poderosamente armado. En cambio, en el caso del "Eilat" los barcos atacantes permanecieron en puerto, protegidos por cañones anti-aéreos y misiles, y, desde el refugio de esas aguas tranquilas que les permitían un lanzamiento preciso, dispararon sus misiles habiendo permanecido en todo momento fuera del alcance efectivo de los cañones de su víctima, que no recelaba nada.

Los misiles "Styx" que hundieron al "Eilat" podría haber tenido menos éxito contra una fuerza naval en alerta, protegida por radares y por misiles buque-aire. Pero aún teniendo esto en cuenta, el misil ha proyectado una vez más su sombra sobre un mundo satisfecho, y nadie volverá nunca a sentirse tan confortablemente al abrigo de una guerra mundial, como se podía sentir antes del 21 de octubre de 1967.

1.—Misiles estratégicos.

GRAN BRETAÑA

UK "Polaris".

El primero de los cuatro sumergibles de la Marina británica portadores de "Polaris" —el HMS "Resolution"—, se encuentra ya armado. El segundo—HMS "Renown"—fué botado en febrero de 1967. La fecha prevista para la terminación de estos dos navíos es julio de 1968, siendo entonces, probablemente, cuando entrarán en fase operativa. Cada uno de ellos transportará 16 misiles "Polaris" A3, construídos por la casa "Lockheed" pero equipados con cabezas de combate nucleares británicas. La sociedad "BAC" es la responsable del programa "Polaris" en el Reino Unido. Los cuatro sumergibles del programa están destinados a reemplazar a la fuerza de bombarderos "V" como instrumento de la política británica de disuasión.

FRANCIA

SSBS.

El último año se recogieron muchas informaciones nuevas acerca de la familia de armas nucleares en vías de desarrollo en Francia. Como en la Gran Bretana, la responsabilidad principal de la disuasión va a pasar de la fuerza aérea a las fuerzas de superficie, si bien Francia tiene la intención de desplegar, al mismo tiempo, armas estratégicas basadas en tierra y en sumergibles.

La técnica del lanzamiento a partir de

silos, propuesta para los misiles SSBS (tierra-tierra balísticos estratégicos) se experimentó en 1965-66, con el lanzamiento de cinco ingenios de ensayo S-112. Cada uno de ellos constaba de una primera etapa de propulsor sólido del mismo diámetro que el SSBS y con un empuje estático de 10.000 kg., y una segunda etapa inerte. El peso al lanzamiento alcanzaba los 25.135 kg.

La sociedad SEREB tiene la responsabilidad técnica del SSBS, que será un misil de dos etapas y de propulsor sólido, equipado con un sistema de guiado por inercia y con una cabeza de combate nuclear, cuya potencia se cifra en 250 kilotones. La "Nord Aviation" ha recibido el encargo del diseño, la fabricación y la puesta a punto de la mayor parte de los componentes de los misiles prototipo. Los motores serán proporcionados por el grupo "Norma", en el que se han integrado, con este fin, la "Nord-Aviation" y la SNECMA, con una importante ayuda por parte de la casa SEPR. La primera etapa tendrá un revestimiento metálico y la segunda etapa un revestimiento de "Vascojet" 1.000, con cuatro toberas en montaje cardan en cada etapa.

Mr. Pierre Messmer, Ministro francés de las Fuerzas Armadas, ha declarado que los lanzamientos experimentales de los misiles SSBS, en su configuración definitiva, tendrían lugar antes de acabar el año 1967. La fecha límite para que se encuentren en situación operativa es 1969. En su día, se desplegarán en silos unos 50 misiles en la meseta de Albión, en la Alta Provenza.

MSBS.

Aunque la entrada en servicio de los MSBS (mar-tierra balístico estratégico) deba tener lugar un año más tarde de la puesta en servicio de los SSBS, su puesta a punto se encuentra muy avanzada. Los ingenios experimentales M-112 fueron lanzados durante 1965-66, para probar los sistemas que se utilizarán en el lanzamiento de los MSBS a partir de un sumergible en inmersión, incluyendo en esta prueba los sistemas de disparo y de guiado hasta el momento en que el misil abandona el agua y hasta la separación de la segunda etapa. En todos los casos iba acoplada una segunda etapa inerte.

El diámetro y el empuje de la primera etapa del M-112 eran idénticos a los del S-112 descrito al hablar del SSBS, pero su longitud total, inferior en 2,43 m., llegaba a 10,12 m., y el peso en el momento del lanzamiento era de 18.000 kilogramos. Es probable que se hagan disparos posteriores, tanto desde un tubo de lanzamiento sumergido como desde el submarino experimental "Gymnote", en el polígono de pruebas de la Marina francesa en Ceres.

Como en el caso de los SSBS, la Sociedad SEREB es la responsable técnicamente del proyecto MSBS, siendo la "Nord-Aviation" la encargada de la fabricación de los misiles prototipo. "Norma" proporciona el motor de la primera etapa, dotado de un revestimiento de "Vascojet" 1.000 y con cuatro toberas en montaje cardan. El motor de la segunda etapa, fabricado por la Sociedad Sud-Aviation, llevará un revestimiento de fibra de cristal, con una sola tobera a inyección de flúido y sistema de control del vector de empuje. El sistema de guiado será de tipo inercial y la cabeza de combate nuclear tendrá una potencia de 500 kilotones, la cifra que se ha dado para el arma que Francia debe hacer explotar en el Pacífico en 1968.

El primer sumergible construído para llevar los misiles MSBS es el "Redoutable", de 7.780 toneladas, botado en Cherburgo en marzo de 1967, y que debe entrar en fase operativa con 16 misiles a bordo en 1969-70. El programa actual prevé dos buques de este tipo, pero es probable que lleguen a ser cinco los submarinos que armen con MSBS.

ESTADOS UNIDOS

LGM-30 A y B "Minuteman I".

Las cinco unidades tipo ala, armadas con el ICBM "Minuteman I", de tres etapas, a propulsor sólido, se encuentran en situación operativa a partir de junio de 1965, con un total de 800 misiles, en las Bases Aéreas de Malmstrom, Montana; Ellsworth, Dakota del Sur, Minot, Dakota del Norte, Whiteman, Missouri, y Warren, Wyoming. Los 150 misiles de Malmstrom son del modelo LGM-30 A y los restantes son del modelo B.

Cada misil se encuentra en un silo de unos 25 metros de profundidad y de 3,8 metros de diámetro, en condiciones de reaccionar en un tiempo mínimo de treinta y dos segundos. Cada silo está rodeado por dos salas de equipos subterráneos, a unos 8,5 metros de

la superficie. Cada Unidad (Escuadrilla) de diez rampas se manda desde un centro de control subterráneo, con forma de cápsula, resistente al efecto de ondas explosivas y montado sobre amortiguadores. Este centro está activado por dos Oficiales del SAC (Mando Aéreo Estratégico). En el puesto de mando de un "KC-135" está instalado un sistema de control de lanzamientos aerotransportado, puesto a punto por la casa "Boeing's Missile and Information Systems División"; dicho sistema terminó las pruebas para su homologación en el otoño de 1966.

LGM-30 F "Minuteman II".

Este misil tiene un radio de acción aumentado, ofreciendo la posibilidad de cubrir un número mayor de objetivos y un sistema de guiado perfeccionado que le permite almacenar previamente informaciones sobre el emplazamiento de un mayor número de blancos alternativos.

La mejora de un 800 por 100 conseguida en la precisión, y el aumento de la carga útil hacen que el "Minuteman II" sea un misil considerablemente más efectivo que el "Minuteman I". El programa básico de producción preveía una cantidad total de 200 misiles, número que ha sido ya completado; 150 de ellos estaban en estado operativo a finales del año 1966 en la 6.ª Ala de "Minuteman" en la Base Aérea de Grand Forks, Dakota del Norte, mientras que el Escuadrón restante, con 50 "Minuteman II", se iba a instalar en las proximidades del primer tipo en Malmstrom. Todos los emplazamientos de "Minuteman I" serán progresivamente puestos al día con los nuevos equipos para disponer, finalmente, de una fuerza total de 1.000 "Minuteman II" y "III".

LGM-30 G "Minuteman III".

Esta versión podrá transportar una carga útil mayor merced a un nuevo motor en su tercera etapa. Está prevista la utilización en este misil de un vehículo de reentrada maniobrable, con PBCS ("post-boost control system", o sistema de control de empuje posterior) y cabezas de combate múltiples.

UGM-27 A, B y C "Polaris".

De acuerdo con el programa actual de la Marina de los Estados Unidos, hasta junio de 1967 habían sido armados todos los submarinos nucleares portadores de "Polaris", de los cuales 38 habían partido en servicio de patrulla, llevando cada uno 16 misiles. Toda la fuerza debía encontrarse en situación operativa a finales de 1967, con siete sumergibles en el Pacífico, y los restantes en el Atlántico y en el Mediterráneo. Trece de los buques están provistos de misiles "Polaris" A2; veintitrés disponen del A3 desde el principio, y de cada cinco que, inicialmente, habían sido dotados de la versión A1, tres habían completado su cambio a la A3 para mediados de 1967. Los sumergibles portadores de "Polaris" operan a partir de las Bases de Charleston, en Carolina del Sur; Holy Loch, en Escocia; Rota, en España, y Apra Harbor, en Guam.

"Poseidon" C3.

Este misil dispone de una cabeza de doble tamaño que la del "Polaris A3", y su precisión es, asimismo, mayor, por lo que se dice que el "Poseidon" es ocho veces más eficaz; y esta afirmación puede que sea sólo un pálido reflejo de la realidad, puesto que se espera poder utilizar cabezas de combate múltiples, lo cual supondría que a los misiles antibalísticos de la defensa se les presentaría un blanco mucho más difícil.

Aunque el "Poseidon" sea 0,9 m. más largo y de un diámetro superior en 0,45 m. al "Polaris A3", aquél puede utilizar el mismo silo de lanzamiento que éste, previa la realización de algunas modificaciones de pequeña importancia tan sólo.

Está previsto que por lo menos treinta sumergibles nucleares estén equipados con este misil alrededor de 1970.

LGM-25 C "Titán II".

A pesar de que la fuerza de los "Minuteman" haya alcanzado todo el desarrollo previsto, el misil "Titán II", de propulsor líquido, continúa formando parte en primera línea de la fuerza estadounidense de ICBM. Cincuenta y cuatro de ellos están en estado operativo, situados en silos de lanzamiento de la Base Aérea de Davis Monthan, Arizona; en la de MC Connell, Kansas, y en la de Little Rock, Arkansas. Van equipados con las más potentes cabezas nucleares que han transportado nunca los misiles estado-

unidenses, junto con perfeccionadas ayudas a la penetración. Su retirada del servicio puede aún tardar hasta cinco años, puesto que los misiles son empleados, progresivamente, como blancos para el "Spartan".

U. R. S. S.

"Sark".

Se trata de un misil de la primera generación soviética de los destinados a ser lanzados desde sumergibles, y es un arma un tanto difícil de manejar a causa de que su longitud es 14,63 m. Se cree que el "Sark" sea el misil de que disponen 25 sumergibles de la clase "G" (con tres misiles cada uno) y 10 de la clase "Z" (con dos misiles cada uno). En las dos clases, la parte superior de los tubos de lanzamiento va en el interior de las torretas de los submarinos. El misil "Sark" fué mostrado en público por primera vez con ocasión de un desfile militar en Moscú en noviembre del año 1962.

"Sandal".

Se trata de un misil bien conocido, por ser el que se encontraba desplegado en Cuba en 1962 y que fué retirado en seguida. El "Sandal" es un misil de una sola etapa, del tipo "V2", mejorado, con un radio de acción de alrededor de 2.000 kilómetros. Su longitud es de unos 20,75 m., y parece lógico suponer que tiene la posibilidad de llevar cabezas de combate convencionales o nucleares, indistintamente. Es posible que los "Sandal" que aún queden en servicio estén desplegados en países como el Vietnam, puesto que en la Unión Soviética va hay en servicio armas más modernas y más móviles.

"Sasin".

Visto por primera vez en noviembre de 1964, este misil de gran tamaño, de dos etapas, con propulsor líquido, tiene una longitud de 24,40 m., un diámetro máximo de 2,75 m. y un radio de acción que se calcula en 11.000 kilómetros. Es lo probable que se le pueda considerar como la contrapartida rusa del "Titán II".

"Savage".

Un poco mayor que el "Minuteman", pues tiene una longitud de 20,10 m.; este ICBM, de propulsor sólido, puede tener un radio de acción comprendido entre 3.500 y 9.000 kilómetros, según el rendimiento de su sistema de propulsión. La estructura inter-etapas está constituída por una armadura de travesaños que se encuentra, igualmente, en el "Scrag" y en el lanzador del vehículo "Vostok".

Este misil fué exhibido por primera vez en mayo de 1965, y puede suponerse que actualmente se encuentre en servicio si presenta algunas ventajas sobre los restantes misiles soviéticos de gran radio de acción.

"Scamp".

Se sabe muy poco acerca de la configuración de este misil, ya que nunca ha sido exhibido fuera de su alojamiento metálico basculante, tipo "Container", montado sobre su vehículo automóvil erector y de lanzamiento. Se calcula que tiene alrededor de 12,20 m. de longitud, y parece tener cuatro toberas para la primera etapa. Se le ha comparado a un "Polaris" basado en tierra, asignándole un radio de acción probable del orden de los 4.600 kilómetros.

"Scrag".

Se le ha visto regularmente con ocasión de los desfiles militares de Moscú a partir de mayo de 1965. Este ICBM, de tres etapas, con propulsor líquido, se parece al utilizado para el lanzamiento del "Vostok". El motor de la primera etapa, de cuatro cámaras, parece ser de la misma familia que el motor del último RD-107, al que se asigna un empuje estático de 102 toneladas en vacío, y funciona con una mezcla de combustible tipo hidrocarburo y oxígeno líquido. Entran en las posibilidades del "Scrag" un radio de acción de 9.000 kilómetros y el llevar grandes y muy perfeccionadas cabezas de combate. No se sabe si se encuentra o no en situación operativa.

"Scrooge".

Fué mostrado por primera vez seis meses más tarde que el "Scamp". Ambos sistemas de arma son casi idénticos, aunque el "Scrooge" es de mayores dimensiones (18,9

NOTA.—Todas las designaciones en ésta como en las siguientes secciones dedicadas a la U. R. S. S. se hacen con los nombres reconocidos en el Código de la OTAN

metros de longitud) y parece utilizar como tubo de lanzamiento el propio depósito tipo "Container", que le sirve de embalaje. Se le puede asignar la cifra de 6.500 kilómetros como radio de acción.

"Serb".

Mostrado por primera vez en noviembre de 1965, el "Serb" es, probablemente, un misil de la segunda generación, menos pesado y menos voluminoso que el "Sark", y sucesor del mismo. Con una longitud de 10 metros, es comparable al "Polaris", y puede suponerse que se dispondrá de él en los nuevos sumergibles atómicos de la clase "H", cada uno de los cuales tiene tres tubos de lanzamiento.

"Skean".

Expuesto en público por primera vez en noviembre de 1964, el "Skean" es un miembro modernizado de la serie "Sandal", de misiles ICBM, de propulsor líquido; tiene unos 23 m. de longitud y es fácilmente reconocible por la ausencia de aletas de cola. Las fotografías lo han mostrado en el interior de un silo de lanzamiento y puede suponerse que se trata de un arma de utilización normal, con un radio de acción de unos 3.500 kilómetros. Los misiles de esta categoría están desplegados a lo largo de las fronteras Oeste, Este y Sur de la Unión, con la mayor cantidad de ellas en el Oeste.

Los últimos cálculos sobre la fuerza de misiles rusos de gran radio de acción indican un total en estado operativo de 450 ICBM y 700 MRBM e IRBM.

2.—Misiles tácticos.

AUSTRALIA

"Ikara".

Puesto a punto por los Departamentos australianos de Abastecimientos y de la Marina, este arma anti-submarina de largo radio de acción está ya en servicio en tres destructores de la Marina Real australiana, disponiendo cada uno de ellos de dos plataformas sencillas de lanzamiento. En la actualidad, la Marina Real británica está fabricando una versión modificada, a la que se conoce con el nombre de RN "Ikara".

El misil "Ikara" se compone de un cuerpo de alrededor de 3,35 m. de longitud, sobre el cual se adaptan unas alas cortas en delta truncada y unos planos fijos de deriva en las partes superior e inferior de la cola. Se trata de un arma todo tiempo, de reacción rápida, de una precisión considerable, impulsada por un motor cohete de doble empuje con propulsor sólido. La carga útil consiste en un torpedo ligero americano del tipo 44, con un sistema acústico de detección y dirección que el misil lleva en el interior de su parte baja.

Cuando el sonar de un buque o de un helicóptero ha detectado un sumergible, los datos correspondientes se introducen en un sistema de predicción, el cual calcula la situación del submarino y manda la dirección de vuelo del misil y el punto de suelta del torpedo. Este es lanzado por separación del alerón ventral y desciende hasta el agua por medio de un paracaídas.

El misil RN "Ikara" utilizará una versión del "Action Data Automation System" (sistema de automatización de los datos de funcionamiento), que fué puesto a punto, en primer lugar, para el buque de la Marina británica "Eagle". Las Compañías británicas, con las cuales se cuenta para que proporcionen el apoyo industrial necesario para este sistema de arma, tienen a su frente a la "Hawker Siddeley Dynamics".

FRANCIA

"Malafon".

Este misil antisubmarino que transporta un torpedo continúa siendo fabricado para armar con él, por lo menos, a trece fragatas, destructores y corbetas de la Marina francesa. Se dispara desde una rampa con la ayuda de dos impulsores de propulsor sólido que, posteriormente, se separan, con lo cual no dispone de equipo motor durante la mayor parte de su vuelo, el cual se realiza a una altura constante de unos 100 metros sobre el agua. Un radio-altímetro proporciona los datos para el sistema de control, que aumenta progresivamente el ángulo de incidencia de los planos para que la sustentación se mantenga constante a medida que disminuye la velocidad de desplazamiento del misil, después de haber alcanzado un valor máximo de 830 kilómetros por hora. Cuan-

CUADRO 1.—LOS M

DESIGNACION	UTILIZADOR	CONTRATISTA PRINCIPAL	DIMENSIONES Longitud (m.)	Diámetro máx (m.)	PESO (Kg.)	RAD DE AC
LGM-30 A «Minuteman I».	USAF	Boeing Co., Aerospace Group.	16,37	1,87	29.485	10.3
LGM-30 B «Minuteman I».	USAF	Boeing Co., Aerospace Group.	16,95	1,87	29.485 +	11.20
LGM-30 F «Minuteman II».	USAF	Boeing Co., Aerospace Group.	18,25	1,87	31.750	13.00
UGM-27 B «Polaris A2» ...	USN	Lockheed Missiles and Space Co.	9,45	1,37	13.610	2.60
OGM-27 C «Polaris A3» ...	USN RN	Lockheed Missiles and Space Co.	9,45	1,37	13.610	4.50
LGM-25 C «Titan II»	USAF	Martin Co., en Denver.	31,40	3.04	149.680	11.20

Significado de las abreviaturas:

RN: Marina británica.
USN: Marina EE. UU.
LGM: Disparado desde silo.
UGM: Disparado desde submarino.
AP: Perclorato amónico.

ILES ESTRATEGICOS

PROPULSION	ESTRUCTURA	GUIADO	ORGANOS DE DIRECCION	VEHICULO NORMAL DE REENTRADA
etapas. Motor Thiokol M-55 AP/PBAA de 90.700 kg. de empuje. Aerojet General PU/AP. Hércules Nc/Ng//AP.	1.ª y 2.ª etapas de acero especial UHT. 3.ª de fibra de cristal.	Inercial, realizado por («Autonetics».	Cuatro toberas con montaje cardan para cada etapa.	Avco Mk 5, IMT.
etapas. Los mismos ue el 30 A. Diferenas poco importantes la mezcla propulso-.	1.ª acero especial UHT. 2.ª titanio. 3.ª fibra de cristal.	Inercial con micromódulos.	Cuatro toberas con montaje cardan para cada etapa.	Avco Mk II, I+MT.
etapas. Los mismos ue el 30 A. Diferenas poco importantes la mezcla propulso-.	n. p.	Inercial con micromódulos.	Cuatro toberas con montaje cardan para cada etapa. Excepto la 2.ª etapa con 1 tobera + FI.	GE Mk 12, 2 + MT
etapas. Motor Aerojet General PU/AP, con 36.280 kg. de empuje. Aerojet General PU/AP.	1.ª acero especial UHT. 2.ª fibra de cristal.	Inercial MIT, Mk 1 GE + Hughes.	1.ª 4 «jetevators». 2.ª 4 toberas con montaje cardan.	Lokheed, 0.5 MT.
Como el 27 B, excepo la 2.ª etapa con motor Hércules Nc/Ng/Ap.	1.ª y 2.ª de fibra de cristal.	Inercial MIT, Mk 2 GE + Hughes.	1.ª 4 toberas rotativas. 2.ª 4 toberas rotativas + FI.	Lokheed.
etapas. 1.ª Aerojet - General, YLR87 - AJ-5, de 90.725 kg. empuje. 2.ª Aerojet YLR91-AJ-5 de 45.360 kg. de empuje. Ambas con N_2O_4/Aeine.	Aluminio.	Inercial, AC Electronics Division General Motors Corp/IBM.	Motores en montaje cardan.	GE Mk 6, nuclear.

PBAA: Acido acrílico polibutadieno.
Nc: Nitrocelulosa.
Ng: Nitroglicerina.
PU: Poliuretano.
N_2O_4: Peróxido de nitrógeno.
FI: Inyección de flúido.
n. p. No publicado.

do el arma se encuentra, aproximadamente, a unos 800 metros de distancia de la posición prevista para el objetivo, se despliega un paracaídas que, por inercia, provoca la salida de un torpedo de 525 kilogramos que dispone de un sistema acústico de búsqueda.

"Plutón".

El misil "Plutón", cuyos ensayos de lanzamiento está previsto que se inicien en 1969, será un misil nuclear de empleo táctico, con un radio de acción comprendido entre 10 y 130 kilómetros. Irá instalado sobre un chasis de carro de combate AMX-30, desde donde será disparado, y utilizará un sistema de guiado por inercia simplificado, pero parecido al que fué ensayado para el misil experimental AS.33. La Sociedad "Sud-Aviation" es la responsable de su sistema de mandos, así como de su estructura, mientras que a la "Nord-Aviation" corresponde lo relativo al sistema de guiado y al motor, que será de doble empuje y de propulsor sólido. Se supone que su carga nuclear será del orden de 10 a 15 kilómetros, y serán cinco los Regimientos del Ejército francés a los que se dotará con el "Plutón", disponiendo cada uno de ellos de ocho instalaciones de lanzamiento múltiples.

SS.12.

Es el mayor de la primera generación de misiles "Nord" guiados por cable y estabilizados por rotación. El SS.12 es adecuado para ser utilizado contra posiciones fortificadas, así como contra carros de combate y otros vehículos.

En el mes de julio de 1966 se llevó a cabo una demostración de la plataforma estabilizada giroscópicamente, capaz para dos misiles, para el lanzamiento desde buques de la versión embarcada SS.12 M. La Nord-Aviation" está adaptando, igualmente, el SS.12 para que pueda utilizar el sistema de guiado automático TCA, que fué puesto a punto, en principio, para el misil anti-carro "Harpón".

ITALIA

"Nettuno".

Este misil está en disposición de ser sometido a los ensayos de lanzamiento por sus posibles compradores. Se trata de un arma superficie-superficie, de pequeño radio de acción, instalada sobre buques, y se asemeja grandemente al misil superficie-aire "Indigo". El guiado se lleva a cabo por medio de un sistema de haz radio y mando a distancia, junto con un radar altimétrico. Su radio de acción efectivo es de 3 a 10 kilómetros.

SUECIA

"Saab 08"/"Nord" M.20.

Se trata de un misil de vuelo altamente subsónico, para efectuar misiones de defensa costera, que las Sociedades "Saab" y "Nord" han fabricado introduciendo modificaciones en el bien experimentado avión señuelo teledirigido "Nord" CT-20. Provisto de una cabeza de combate altamente eficaz, de concepción sueca, el "08" actuará, fundamentalmente, desde los destructores de la Marina pero resultará igualmente apto para ser utilizado a partir de bases costeras.

ESTADOS UNIDOS

RUR-5A "Asroc".

Este arma balística antisubmarina, propulsada por cohete, va montada en dispositivos lanzadores de ocho misiles cada uno. Se encuentra en estado operativo en buques de la Marina de los Estados Unidos desde el verano de 1961, y dispone de ella, asimismo, el destructor japonés "Amatsukaze". La carga útil consiste en un torpedo acústico o en una carga de profundidad nuclear que pueden ser lanzados con un radio de acción de uno y medio a diez kilómetros.

MGR-1 B "Honest John".

Hasta que sea reemplazado por el "Lance", este cohete artillero estabilizado por rotación y desprovisto de sistema de guiado, continuará como equipo "standard" en el Ejército de los Estados Unidos y en los de sus aliados, incluída la Gran Bretaña.

XMGM-52 A "Lance".

Destinado a reemplazar al "Honest John", al "Lacrosse", actualmente abandonado y, posiblemente, al "Little John", este misil de

apoyo divisionario ha entrado en la fase de adquisición inicial para el entrenamiento. Se han llevado a cabo disparos con éxito, tanto desde el vehículo de lanzamiento sobre orugas 0/M-113-A1, como desde la plataforma ligera sobre ruedas transportable en helicóptero que puso a punto la casa "Hawker Siddeley", de Canadá. Actualmente se encuentra en fase de desarrollo una versión perfeccionada conocida como XRL ("Extended Range Lance" o "Lance", de alcance aumentado), con un motor mejorado "Rocketdyne", de propulsor líquido almacenable. Esta nueva versión puede utilizar el mismo equipo de tierra y el mismo sistema de guiado que la versión inicial. En marzo de 1967, la Sociedad LTV recibió de la Marina de los Estados Unidos un contrato "R & D" ("Research and Development" o Investigación y Desarrollo) por valor de 6,3 millones de dólares, para trabajar en el misil de a bordo de buques XMGM-52 B "Sea Lance". Diseñado para el apoyo de operaciones de desembarco desde el mar, podrá utilizar el dispositivo doble de lanzamiento "Mk-5", que se encuentra actualmente en servicio en buques de la Marina estadounidense. Todas las versiones del "Lance" pueden ser equipadas con cabezas de combate convencionales o nucleares intercambiables.

MGR-3A "Little John".

A partir de 1961, dos batallones del Ejército de los Estados Unidos han sido dotados con este misil de apoyo, estabilizado por rotación y desprovisto de sistema de guiado. Capaz de llevar una cabeza de combate nuclear, es lo suficientemente pequeño como para poder ser remolcado por un "jeep" o transportado en helicóptero.

MGM-13 "Mace".

Aunque el principio de su puesta a punto se remonta al "Matador", primer arma guiada de que dispusieron las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos, el misil "Mace" continúa en servicio en Unidades de primera línea en Europa y Okinawa.

MGM-31 A "Pershing".

El "Pershing I", sistema de arma de artillería con radio de acción selectivo, operativo en la actualidad en el Ejército de los Estados Unidos en Europa y en el de la República Federal alemana, exige el empleo de cuatro vehículos sobre orugas XM474E2. De acuerdo con un programa de mejora al que se dió comienzo en enero de 1966, la Sociedad Martin Marietta ha puesto a punto un sistema de arma "Pershing I A", que utiliza cuatro vehículos de ruedas basados en el camión de cinco toneladas XM656. El vehículo clave es el IEL ("improved erector launcher" o dispositivo mejorado para la erección y el lanzamiento), una combinación de camión articulado y de remolque que sirve para el transporte tanto del misil como de su cabeza de combate, y que puede desplazarse por carreteras pavimentadas o campo a través. En el lugar del lanzamiento, la erección y la preparación automática del misil contribuyen a la gran rapidez de disparo. Un avión C-130 puede transportar el vehículo IEL con su misil cargado. Los restantes vehículos son: uno para el transporte de la estación mejorada de ensayos de programación y la central de energía (IPTS/PS), el camión para el centro de operaciones y disparo de la batería (FBOC) y el vehículo del equipo terminal de radio (RTS), provisto de una antena hinchable.

MGM-29 A "Sergeant".

Operativo desde 1962, el "Sergeant" sirve de misil de artillería de campaña de alcance medio en el Ejército de los Estados Unidos y en el de la República Federal alemana. Su producción ha cesado, pero continúan desarrollándose los programas de mejora. Estos se dirigen, principalmente, a simplificar el equipo de apoyo electrónico, reduciendo, de esta manera, el número de vehículos necesarios para el transporte del sistema. El misil "Sergeant", que puede llevar una cabeza de combate convencional o nuclear, es transportable por vía aérea, y puede ser emplazado y disparado en unos pocos minutos por un equipo compuesto por seis hombres, en terreno de cualesquiera condiciones y con toda clase de tiempo meteorológico.

UUM-44 A "Subroc".

Se trata de una excepcional arma antisubmarina de largo radio de acción que, tras ser disparada desde un tubo lanzatorpedos de

CUADRO II.—LC

DESIGNACION	UTILIZADOR	CONTRATISTA PRINCIPAL	DIMENSIONES Longitud (m.)	Diámetro máx. (m.)	PESO (Kg.)	R DE
Nord SS-12	Francia.	Nord-Aviation.	1,87	0,18	76	
Nettuno	——	Contraves Italiana.	3,72	0,19	168	
SAAB 08A (Nord M-20)...	Marina sueca.	Saab Aktiebolag.	5,70	0,65	900	1
RUR-5 A Asroc	USN Japón.	Honeywell, Ordnance Division.	4,57	0,30	453	
MGR-1 B Honest John ...	EE. UU. OTAN	Douglas, Emerson Electric.	7,92	0,75	2.150	
XMGM-52A Lance	EE UU.	LTV Missiles and Space Division, Michigan.	6,09	0,55	1.450	
MGR-3A Little John	Idem.	Mando de Material del Ejército de EE. UU.	4,35	0,31	354	
MGM-13A Mace	USAF	Martin Co., Baltimore Division.	13,41	1,35	6.350	1.
CGM-13B Mace	Idem.	Idem íd.	13 43	1,35	8.165	2.
XMGM-31A Pershing	EE. UU. Alemania (Rep. Fed.).	Idem íd.	10,51	1	4.536	
MGM-29A Sergeant	EE UU.	Sperry, Utah, Co.	10,51	0,77	4.580	
UUM-44A Subroc	USN	Goodyear Aerospace Corp.	6,40	0 52	1.815	

Significado de las abreviaturas:

CGM: Disparado desde silo enterrado.
MGM: Misil de guiado móvil.
MGR: Cohete de guiado móvil.
RGM: Disparado desde buque de superfic

ISILES TACTICOS

PROPULSION	ESTRUCTURA	GUIADO	ORGANOS DE DIRECCION	CABEZA DE COMBATE
:or Nord de pro- ulsor sólido. Car- as de lanzamiento de sostenimiento.	Chapa de acero.	Por cable, con opción a guiado óptico o I. R.	Deflexión del chorro.	a. e. - perf. frag.
tor de propulsor ólido de 2.000 Kg. mpuje.	Aleación de aluminio.	Por haz radio. Radio comando. Radar altimétrico.	Cuatro alas móviles.	a. e. - frag.
rbo-reactor Turbo- ieca «Marboré IID» le 400 Kg. de em- puje + 2 cohetes de anzamiento.	Idem íd.	Estabilizado inicialmente y por radio al final de la trayectoria.	Tipo avión.	a. e.
pulsor marino de combustible sólido.	n. p.	Sonar Sangamo Electric.	Trayectoria libre.	Torpedo acústico o carga subm. nuclear.
rcules M-31A-1,762 milímetros de pro- pulsor sólido.	Chapa de acero.	Ninguno. Estabilización por rotación por mot. y aletas.	Vuelo libre.	a. e. o nuclear de 680 kilogramos.
orable Rocketdyne de carburante líqui- do.	n. p.	Inercial Systron Donner Automet de ajuste previo.	n. p.	a. e. o nuclear.
ercules M26, de pro- pulsor sólido.	Acero y aluminio.	Ninguno. Estabilización por rotación mediante aletas.	Vuelo libre.	a. e. o nuclear.
rbo-reactor Allison J33-41, de 2.360 Kg. + 1 cohete de lanzamiento Thio- kol.	Estructura nido de abeja de aluminio.	Sistema de guiado Goodyear ATRAN por comparación terreno/mapa.	Tipo avión.	Nuclear.
em íd.	Idem íd.	Bujía AC. Inercial Achiever.	Idem íd.	Idem.
etapas: 1.ª, Thiokol M-105 sólido. ª, Thiokol M-106, sólido.	Chapa de acero.	Inercial Bendix (Eclipse Pioneer).	Aletas exteriores. 1.ª etapa: deflexión del chorro. 2.ª etapa: reacción aerodinámica.	Idem.
hiokol XM-100, de propulsor sólido, de 20.500 Kg. de em- puje.	Idem íd.	Inercial Sperry Rand.	Deflexión del chorro + timones.	Nuclear, a. e. u otro.
hiokol de propulsor sólido.	n. p.	Inercial General Precisión.	Deflexión del chorro.	Carga de profundidad nuclear.

JR: Cohete de buque de superficie a submarino.
UM: Misil de submarino a submarino.
.: Infrarrojo.
e.: Alto explosivo.
rf.: Perforador.
ag.: Fragmentación.

ATRAN («Automatic Terrain Recognition and Navigation»): Reconocimiento del terreno y navegación automáticos.
n. p.: No publicado.
USN: Marina de los EE. UU.

un sumergible, se eleva para abandonar el agua, se desplaza hasta la zona de su objetivo en una trayectoria balística, desprendiéndose allí de su cabeza de combate, consistente en una carga de profundidad nuclear. El submarino que hace el disparo lo puede efectuar mientras está en movimiento y no necesita apuntar hacia su blanco. Cuatro toberas con deflexión de chorro en el elemento impulsor permiten dirigir el misil, tanto bajo el agua como en el aire. El sistema de guiado es de tipo inercial, con un equipo de peso muy reducido.

El "Subroc" se encuentra operativo a partir del año 1965, y está destinado a equipar unos 25 sumergibles de ataque nucleares de gran velocidad de la Marina de los Estados Unidos.

U. R. S. S.

"Frog".

La sigla "Frog" ("free rocket over ground", o cohete libre sobre tierra) sirve para denominar toda una serie de cohetes de artillería sin sistema de guiado, estabilizados por rotación, no todos los cuales tienen el mismo origen. El "Frog I" es la contrapartida soviética del "Honest John", transportado, como los otros, sobre un vehículo de erección y disparo sobre orugas, y que tiene un alcance de alrededor de 25 kilómetros; una gran cantidad de estos misiles han estado en servicio durante diez años, por lo menos. El "Frog 2" es un misil más delgado, de una sola etapa, que tiene, como el anterior, una cabeza de combate en forma de bulbo. Tras él aparecieron los "Frog" 3, 4 y 5, de dos etapas, que únicamente se diferencian entre sí por la forma y el tamaño de sus respectivas cabezas de combate. La última versión, exhibida por primera vez en noviembre de 1965, es el "Frog 7", que representa un retorno a la configuración de una sola etapa. En todos los casos, la tobera principal se encuentra rodeada por una serie de toberas más pequeñas, cuyo número varía entre siete y doce.

"Scud".

Una nueva versión de este misil guiado de artillería de campaña, que apareció en público en Moscú con ocasión de un desfile militar en noviembre de 1965. En lugar de ir en un vehículo sobre orugas, como es costumbre, va montado sobre un vehículo de ruedas que hace el transporte y el lanzamiento. Es mayor y parece más refinado que el "Scud" original, el cual tenía una longitud de casi 11 metros y un radio de acción que se calculaba en 85 kilómetros. El modelo original pasaba por ser el único misil táctico soviético de artillería que utilizara propulsor líquido.

"Shaddock".

Se sabe poco de este misil de gran tamaño, que solamente se ha podido vislumbrar parcialmente dentro de su alojamiento tipo "Container", durante los desfiles militares de Moscú. Tiene una tobera principal y dos elementos impulsores lanzables, y se sabe que tiene una forma muy puntiaguda en el cono de su extremidad superior. El "Shaddock" parece ser de un tamaño doble, por lo menos, que el "Styx" y, dados el poder destructivo y la demostrada precisión de este último, no se pueden menospreciar los misiles soviéticos del tipo del primero.

"Styx".

Las posibilidades de este misil de seis metros de largo, lanzable desde buques, quedaron bien demostradas por el reciente hundimiento del destructor israelí "Eilat". Los patrulleros de la clase "Komar" llevan dos misiles de este tipo, llegando a cuatro el número de los que transportan los de la clase "Osa". La propulsión se hace por cohete, suplementándola durante el despegue mediante un elemento de impulsión lanzable, y las informaciones de origen israelí parecen indicar que dispone de algún sistema de dirección en los momentos finales de su trayectoria. Se dice que más de 100 patrulleros de la Marina soviética disponen a bordo del "Styx"; otros de estos misiles se encuentran en barcos cubanos y egipcios. Su alcance es de unos 26 kilómetros. Los destructores de la clase "Krupnyi" y los de la clase "Kildin", así como otros buques soviéticos, disponen de otros misiles en forma de avión, de mucho mayor tamaño y más modernos.

Bibliografía

LIBROS

LA LUFTWAFFE, por Cajus Bekker. Un volumen de 603 páginas de 14 × 21 cm. Editorial Bruguera, S. A. Barcelona. Colección Círculo Azul. Precio: 325 ptas.

Desde que terminó la Segunda Guerra Mundial, el Mundo se ha visto inundado de numesas publicaciones sobre dicho conflicto, la mayor parte de ellas, sin embargo, tenían un carácter eminentemente partidista. Pero el tiempo todo lo sedimenta, y ya empezamos a disfrutar de obras, que como la que reseñamos, vienen a darnos una versión objetiva de los hechos, o sea, sin echar todas las culpas a los vencidos.

Según expresa el General Paul Deichmann en su prólogo el sentido y la finalidad de este libro quedaron perfectamente descritos con la siguiente frase: «En memoria de los caídos, reconocimiento a los supervivientes y advertencia a las nuevas generaciones.»

Para ello el autor ha buscado y rebuscado, año tras año, en todas las fuentes: diarios de operaciones de la Aviación alemana, informes personales de cuantos tuvieron misiones directivas en la guerra aérea, colecciones diversas de documentos y materiales de toda índole, y ha intercambiado opiniones con contenares de exsoldados, a quienes ha interrogado acerca de sus experiencias y recuerdos.

En realidad esta obra abarca desde el 25 de agosto de 1939, en vísperas de la guerra relámpago con Polonia, hasta finales de 1944, y ello es porque hacia mediados de dicho año ya la Luftwaffe luchaba en manifiesta inferioridad de condiciones y sin ninguna esperanza de victoria, y que por ello su acción no podía tener influencia alguna sobre el desarrollo de los acontecimientos. El autor indica que ha rehusado describir las escenas dramáticas de los últimos meses en los puestos de responsabilidad y en las unidades como consecuencia de la inminente catástrofe. Aparte de que las pruebas documentales no cubren, por lo general, hasta más allá de 1944, y para cubrir este lapso de tiempo el autor hubiera debido atenerse a las impresiones personales, a menudo discordantes y a veces poco objetivas.

Con una claridad impresionante y estremecedora se describen en forma exhaustiva las acciones de la Luftwaffe en la guerra de Polonia, en el desembarco aliado de Noruega, en la guerra relámpago sobre Francia, con el capítulo poco favorable de Dunkerque.

Asimismo, se describe con toda minuciosidad la intensa y espectacular acción de la Luftwaffe sobre el Reino Unido, en lo que se ha dado en llamar Batalla de Inglaterra.

Las acciones sobre Creta, Malta y la flota británica en el Mediterráneo son detenidamente estudiadas, dando detalles escalofriantes de la acción de los paracaidistas.

Ya después de esto se empieza con la acción defensiva, por un lado, frente a los ataques aéreos ingleses y norteamericanos, y por otro el ataque a Rusia, con el episodio desastroso de Stalingrado.

Cada uno de los once capítulos en que está dividida la obra termina con unas conclusiones y enseñanzas que vienen a ser no solamente un resumen, de tal forma que el lector pueda sacar una imagen de conjunto, independiente de los aspectos particulares que en el libro se tratan, sino que, como su nombre indica, trata de deducir una enseñanza de los hechos relacionados.

La obra viene profusamente ilustrada con fotografías de la época, y con planos y gráficos muy útiles para seguir el curso de los acontecimientos.

WAR PLANES OF THE SECOND WORLD WAR. BOMBERS AND RECONNAISSANCE AIRCRAF, por William Green. Tomo IX y X Editorial MacDonald and Co., Londres. Precio, 15 chelines.

Con la publicación de los volúmenes IX y X de esta colección de libros de bolsillo, se

completa la serie dedicada a los aviones de bombardeo y de reconocimiento alemanes de la Segunda Guerra Mundial. William Green, su autor, se ha especializado en este tipo de descripciones en las que, aparte de los datos técnicos de características y detalles de construcción, ofrece unos interesantes comentarios fruto de una laboriosa investigación que le hacen dominar el tema. Así por ejemplo, al describir el en su día famoso avión de bombardeo en picado JU-87 y los no menos conocidos JU-88 y He-11 dedica a ellos un gran número de páginas en las que combina la frialdad de los datos técnicos con los apasionantes detalles de la actuación y empleo de estos aviones, ofreciendo un cuadro de conjunto del desarrollo del material aeronáutico en la Alemania de la preguerra y de los años de guerra.

La cuidada edición de ambos tomos, su pequeño y cómodo formato 12,5 por 13,5 cm. así como la profusión de fotografías y dibujos, hacen de esta serie una valiosa ayuda para el aficionado y el profesional que encontrarán en sus páginas muchos datos ahora inéditos sobre el rearme y creación de la Luftwaffe del Tercer Reich.

R E V I S T A S

ESPAÑA

Africa, núm. 316, de abril de 1968.—El Vicepresidente del Gobierno, Almirante Carrero Blanco, entrevistado por el director del diario «Pueblo».—La XVIII Exposición de Pintores de Africa.—Los servicios de Telecomunicación en Ifni y Sahara.—Península: Conferencia del Padre Gómez-Pallete en el Instituto de Estudios Africanos.—Noticiario.—Plazas de Soberanía: Visitan Ceuta y Melilla los Capitanes Generales de las II y IX Regiones Militares.—Ceuta: Noticiario.—Melilla: Noticiario.—Guinea Ecuatorial: Primer vuelo a la isla de Annobón. — Noticiario. — Ifni: Nueva Corporación Municipal de Sidi Ifni.— Noticiario.— Sahara: Actualidad en la provincia del Sahara.—Noticiario.—Información africana: El problema de Rodesia se ha agravado tras las ejecuciones de Salisbury.—La experiencia panislámica de Hassan II. — Historia de 31 días.—Mundo Islámico: Nuevo ataque israelí a Jordania. — Sobre las posiciones de la O. N. U. ante la «guerra de las quince horas».—Historia de 31 días.—Actividades comunistas en el mundo afroasiático: China sigue mirando a Africa.—Penetración chino-comunista en Marruecos.—La U. R. S. S. arma a Africa.—Noticiario.—La II Feria Española del Atlántico.—Revista de Prensa.— Publicaciones.— Legislación.

Avión, núm. 266, de abril de 1968.—75 aniversario de W. von Gronau.—Noticiario gráfico.—5.000 «HUEY».—Acrobacia aérea en Francia.—CASA y F-5.—B. O. del RACE.—Adiós a Javier Arraiza.—Aeromodelismo.

Ejército, núm. 339, de abril de 1968.—La guerra y la doctrina de la Iglesia.—El petróleo, fuente de proteínas.—Apuntes sobre un curso de carga y estiba de aviones de transporte.—Observación. Avanzada.—La Asistencia Sanitaria a la Familia Militar.—Castillos sobre el paso de ríos. Escalona de Alberche.—Los accidentes de tráfico y el frenado.—Las cartas de la hija de Stalin.—Notas breves.—Guía bibliográfica.—Biblioteca Central Militar.

Revista General de Marina, de mayo de 1968.—Introducción al estudio de la geopolítica del Cantábrico. — El último viaje del cañonero «Dato».—La mecanización de las nóminas.—Los ordenadores.—¿Defensa pasiva?—Las corrientes marinas y los submarinos.—La mecanización y sus fases.— Nota internacional.— Oro.—Historias de la mar.—El médico de la Armada y la medicina social.—Miscelánea.—Noticiario.—Libros y revistas.

ESTADOS UNIDOS

Air Force and Space Digest, núm. 3, de marzo de 1968.—Vivir en el fondo del barril.—Clark M. Clifford, ni «halcón» ni «paloma».—Una ojeada a la Defensa Nacional como sistema.—Mucho más allá de lo que exige el deber.—Nuevos aspectos del reconocimiento desde el espacio. — Bienvenida ayuda de transporte por las Líneas Aéreas.—«Viggen» quiere decir rayo.—La carrera militar, ¿es un buen trabajo para un muchacho americano? La olvidada guerra de las Aleutinas.—No es tiempo de rutina para la actividad espacial.—Empresa yankee en la antigua Grecia. — Texas, campo de entrenamiento para dirigentes de la USAF.—Transportes aéreos aeromédicos en la era a reacción.—Nuevos directivos 1968-1969.

FRANCIA

Revue de Défense Nationale, marzo de 1968.—El átomo, causa y medio de una política militar autónoma.—Visita al país del «apartheid».—La política patrimonial de los ejércitos.—Revolución cultural y política exterior china.—Los Estados escandinavos a la hora de la elección.—La UNESCO: realizaciones y perspectivas.—La distensión y Europa.—El espíritu de normalización. — Consecuencias del cierre del Canal de Suez.—Vietnam y las elecciones americanas de 1968. — Perspectivas sobre dos mensajes.—La luz coherente. — A propósito del gran cambio de la guerra 1939-45.

Forces Aeriennes Françaises, núm. 246, de abril de 1968.—El XXV aniversario de Normandía.—Niemen.—Los orígenes.—La llegada a Rusia.—El entrenamiento.—La primera campaña.—El especialista y la función técnica.—Los grandes campos de tiros de cohetes espaciales.—La normalización.

GRAN BRETAÑA

Flight International, núm. 3.080, del 21 de marzo de 1968.—Compensación de BEA.—El Congreso discute sobre la potencia de las Reales Fuerzas Aéreas.—La producción del Concorde, financiada.—Protesta sobre las tarifas de Heathrow.—Un asunto vital: el del ruido en el SST. Vuelven a iniciarse las investigaciones de Munich.—Los últimos 200 pies de la aproximación. — La seguridad en la aviación ligera.—Película sobre las actividades espaciales rusas.—Vehículos de colchón de aire.—Charla sobre la Aviación General. ¿Alas o ruedas a través de Europa?—La congestión del tráfico preocupa al Ministerio de Defensa.

Flight International, núm. 3.082, de 4 de abril de 1968.—El RB-211 y el RB-207. Venció la Rolls Royce.—Mejorando el nivel medio. — Industria internacional. — Hendon Pageant 1971.—Estamos de nuevo en 1940.—Proyectos europeos para el espacio.—Escuela de helicópteros a flote.—El retraso del Concorde.